



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**ANALISIS KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI
MASSAL DALAM MELAYANI PREDIKSI
PENUMPANG TERMINAL 3 BANDARA
INTERNASIONAL JUANDA DARI KOTA
SURABAYA**

ISTIQOMAH YUNI YULIANTI

NRP. 3113 100 113

Dosen Pembimbing

Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

Ir. Wahyu Herijanto, M.T

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**ANALISIS KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI
MASSAL DALAM MELAYANI PREDIKSI
PENUMPANG TERMINAL 3 BANDARA
INTERNASIONAL JUANDA DARI KOTA
SURABAYA**

ISTIQOMAH YUNI YULIANTI

NRP. 3113 100 113

Dosen Pembimbing:

Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

Ir. Wahyu Herijanto, M.T

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017



FINAL PROJECT – RC14-1501

**ANALYSIS OF MASS TRANSPORTATION
MODES IN SERVING PREDICTED PASSENGERS
OF TERMINAL 3 JUANDA INTERNATIONAL
AIRPORT FROM SURABAYA CITY CENTER**

ISTIQOMAH YUNI YULIANTI

NRP. 3113 100 113

Supervisor:

Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

Ir. Wahyu Herijanto, M.T

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Faculty of Civil Engineering and Planning

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017

**ANALISIS KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI
MASSAL DALAM MELAYANI PREDIKSI
PENUMPANG TERMINAL 3 BANDARA
INTERNASIONAL JUANDA DARI KOTA
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ISTIQOMAH YUNI YULIANTI

NRP. 3113 100 113

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D (Pembimbing 1)

2. Ir. Wahyu Herijanto, M.T (Pembimbing 2)

**SURABAYA
JULI, 2017**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**ANALISIS KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI
MASSAL DALAM MELAYANI PREDIKSI PENUMPANG
TERMINAL 3 BANDARA INTERNASIONAL JUANDA
DARI KOTA SURABAYA**

Nama Mahasiswa : Istiqomah Yuni Yulianti
NRP : 3113 100 113
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing 1 : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D
Dosen Pembimbing 2 : Ir. Wahyu Herijanto, M.T

ABSTRAK

Kondisi Bandara Internasional Juanda saat ini telah kelebihan kapasitas (over capacity), pada tahun 2016 jumlah penumpang mencapai 19 juta orang, sedangkan daya tampungnya hanya 12,5 juta penumpang per tahun. Sehingga untuk mengurangi kepadatan penumpang di terminal 1 dan 2 direncanakan pembangunan Terminal 3 yang dapat menampung 75 juta penumpang per tahun. Perencanaan pembangunan Terminal 3 Bandara Internasional Juanda perlu diiringi dengan pengembangan akses menuju bandara. Akses menuju Bandara Internasional Juanda tergantung pada perencanaan transportasi dan jaringan jalan di kota Surabaya. Sehingga dibutuhkan studi mengenai moda transportasi apa yang paling sesuai sebagai akses dari/ke bandara.

Metodologi dan langkah – langkah yang dilakukan dalam pengerjaan studi ini antara lain identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, dan mengolah data yang telah didapatkan. Tahap pertama adalah analisis karakteristik penumpang, menghitung jumlah penumpang pada saat peak hour berdasarkan IATA dan FAA, menganalisis Travel time dengan menggunakan hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas, memodelkan pemilihan moda menggunakan

model logit biner selisih dan yang terakhir menghitung operasional moda transportasi massal.

Dari hasil analisis, karakteristik penumpang bandara internasional Juanda dominan melakukan perjalanan dengan maksud kerja. Penumpang berasal dari ekonomi menengah ke atas dan sangat memperhatikan kehandalan moda yang digunakan. Dari hasil peramalan jumlah penumpang menggunakan metode trend eksponensial, 75 juta penumpang per tahun berada di tahun 2033. Jumlah penumpang pada saat peak hour adalah sebesar 6407 untuk keberangkatan dan 4929 untuk kedatangan. Hasil analisis Travel time penumpang menggunakan moda mobil pribadi dari kota Surabaya, didapat Travel time maksimum sebesar 131 menit. Dengan menggunakan model logit biner selisih, didapatkan moda transportasi yang memiliki proporsi penumpang terbanyak adalah kereta bandara transit dengan kapasitas 172 orang dan memiliki kecepatan 50 km/jam.

Kata Kunci: Bandara Internasional Juanda, Akses, Kota Surabaya, Moda Transportasi Massal, Travel Time, Model Logit Biner Selisih

**ANALYSIS OF MASS TRANSPORTATION MODES IN
SERVING PREDICTED PASSENGERS OF TERMINAL 3
JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT FROM SURABAYA
CITY CENTER**

Name	: Istiqomah Yuni Yulianti
NRP	: 3113 100 113
Department	: Civil Engineering FTSP-ITS
Supervisor 1	: Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D
Supervisor 2	: Ir. Wahyu Herijanto, M.T

ABSTRACT

Juanda International Airport is considered to face the condition of over capacity, based on the fact that in 2014, the number of passengers had reached 16.5 million people while it was only capable to accommodate 12.5 million passengers every year. In order to decrease the passenger density in Terminal 1 and Terminal 2, the project to build Terminal 3 is planned with expectations it will be able to accommodate 75 million passengers every year. Unfortunately, the plan to develop access to the airport is not considered to accompany the plan to build Terminal 3 of Juanda International Airport itself. Access to the Juanda International Airport depends on the transportation and road system planning in Surabaya. Therefore, a study to determine the most appropriate transportation modes as an access to/from the airport is highly needed.

The methodology of this analysis study requires problem identification, literature study, data inventory, and data processing. The steps to implement this methodology is analyzing the characteristics of passengers, calculating the number of passengers during peak hour based on IATA and FAA, analyzing the traveling time using the correlation between the road's degree of saturation and free-flow speed, modelling the modes alternatives

using binomial logit model, and calculating the operational of mass transportation modes.

Based on the analysis result, the passengers of Juanda International Airport dominantly travel with the intention to work. The passengers vary from the middle to the upper class and highly consider about the reliability of the transportation modes used. The number of passengers will be 75 million per year in 2033 based on the forecast result using the exponential trend method. The number of passengers during peak hour is 6407 people (departure) and 4929 people (arrival). The analysis also shows the result of maximum traveling time spent by the passengers who use private car as their transportation mode from Surabaya, which is 131 minutes. Then, binomial logit model is implemented to obtain the transportation modes that has the biggest proportion of passengers, which is the airport transit train with the capacity of 172 people and the speed of 50 km/hour.

Key Words: *Access, Binomial Logit Model, Juanda International Airport, Mass Transportation Mode, Surabaya City, Travel Time*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Kebutuhan Moda Transportasi Massal Dalam Melayani Penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda Dari Kota Surabaya”.

Tugas Akhir ini telah saya susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir ini. Terutama kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang telah mendukung dalam hal moral, materi, dan doa.
2. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari, M.E.,Ph.D, selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir dan Bapak Ir.Wahju Herijanto, MT, selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Heppy Kristijanto, MS, selaku dosen wali yang telah membantu dalam urusan administrasi dan saran selama menjalani kuliah di Teknik Sipil FTSP ITS.
4. Rekan – rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Untuk itu saya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir. Dalam penulisan Tugas Akhir ini, saya menyadari bahwa masih ada kekurangan. Maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan demi kesempurnaan dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun umum.

Surabaya, 25 Juli 2017

Penulis

Istiqomah Yuni Yulianti

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Aksesibilitas.....	9
2.1.1 Aksesibilitas Bandar Udara.....	10
2.2 Model Pemilihan Moda Transportasi (<i>Mode Choice models</i>).....	11
2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda.....	12
2.2.2 Model Logit Biner Selisih.....	13
2.2.3 Regresi Linear Sederhana.....	15
2.3 Karakteristik Moda Transportasi.....	16

2.3.1	Kendaraan Pribadi (<i>Private Transportation</i>)	16
2.3.2	Kendaraan Umum (<i>Public Transportation</i>)	17
2.3.3	Kereta Api Kualanamu.....	20
2.3.4	Monorel dan Trem Surabaya.....	21
2.4	Model Pemilihan Rute (<i>Trip Assignment Model</i>).....	25
2.4.1	Faktor Pemillihan Rute	26
2.4.2	Dasar Pengambilan Hipotesis	26
2.5	Waktu Tempuh (<i>Travel Time</i>).....	27
2.6	Kecepatan Tempuh Jalan Perkotaan.....	28
2.6.1	Kecepatan Arus Bebas	29
2.6.2	Derajat kejenuhan	32
2.7	Kecepatan Tempuh Jalan Bebas Hambatan..	32
2.7.1	Kecepatan Arus Bebas	33
2.7.2	Derajat kejenuhan	34
2.8	Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	35
2.8.2	Metode Persentase Pertumbuhan Penumpang	38
2.9	Perhitungan <i>Peak Hour</i> Berdasarkan IATA .	38
2.10	Perhitungan <i>Peak Hour</i> Berdasarkan FAA ..	39
2.11	Kapasitas Moda Transportasi	40
2.11.1	Kapasitas Kendaraan.....	40
2.11.2	Kapasitas Jalur	40
2.11.3	Jumlah Armada	41
2.11.4	<i>Headway</i> (Interval Waktu).....	41
2.11.5	Load Faktor (LF)	42

2.11.6	Waktu Perjalanan	42
2.11.7	Hubungan Kecepatan, Waktu Henti dan Jarak Pemberhentian	43
2.12	Riset Pasar Untuk Akses Bandara	44
2.12.1	Distribusi Georafis Dari Perjalanan Akses Darat	44
2.12.2	Karakteristik Demografis Penumpang Bandara	45
2.12.3	Penggunaan Informasi Riset Pasar	47
BAB 3	METODOLOGI.....	49
3.1	Identifikasi Masalah.....	50
3.2	Studi Literatur	51
3.3	Pengumpulan Data	52
3.3.1	Pengumpulan Data Sekunder	52
3.4	Analisis Data.....	62
3.4.1	Analisis Karakteristik Penumpang	62
3.4.2	Analisis <i>Demand</i> Penumpang Dari Setiap Kecamatan Surabaya Saat Jam Punak.....	62
3.4.3	Analisis Perkiraan <i>Travel Time</i> Pada Masing- Masing Kecamatan	64
3.4.4	Analisis Kebutuhan Moda Transportasi Massal.....	65
3.5	Kesimpulan dan Saran	67
3.6	Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir	68
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	69
4.1	Karakteristik Penumpang Bandara Internasional Juanda	69

4.1.1	Karakteristik Umum Penumpang	69
4.1.2	Karakteristik Penumpang Berdasarkan Maksud Perjalanan	74
4.1.3	Karakteristik Penumpang Berdasarkan Moda yang Digunakan	77
4.2	Karakteristik Moda Transportasi Umum	82
4.2.1	Karakteristik Moda Transportasi Bus dan Taksi	83
4.2.2	Karakteristik Untuk Pengembangan Moda Transportasi	85
4.3	Analisis <i>Demand</i> Penumpang	89
4.3.1	Peramalan Jumlah Penumpang	89
4.3.2	Perhitungan <i>Peak Hour</i> Penumpang	98
4.3.3	Distribusi Asal Penumpang Dari Setiap Kecamatan	105
4.4	Analisis <i>Travel Time</i>	110
4.4.1	Perhitungan Kenaikan Derajat Kejenuhan Jalan	110
4.4.2	Perhitungan Kecepatan	113
4.4.3	Perhitungan <i>Travel Time</i>	119
4.4.4	Perbandingan Perhitungan <i>Travel Time</i> dengan Kondisi Rill	123
4.5	Analisis Moda Transportasi Massal	125
4.5.1	Model 1	131
4.5.2	Model 2	143
4.5.3	Model 3	154
4.5.4	Model 4	169

4.6	Perencanaan Operasional Moda Transportasi	181
4.6.1	Perhitungan <i>Headway</i>	182
4.6.2	Perhitungan Kapasitas Jalur	183
4.6.3	Waktu Sirkulasi	183
4.6.4	Jumlah Armada	184
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	187
5.1	Kesimpulan	187
5.2	Saran	188
	DAFTAR PUSTAKA	189
	LAMPIRAN	193

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Tinjauan Studi Tugas Akhir, Kota Surabaya .	6
Gambar 1.2 Lokasi Rencana Bandara Internasional Juanda Terminal 3 Surabaya	7
Gambar 2.1 Denah Perencanaan Rute Monorel.....	22
Gambar 2.2 Denah Perencanaan Rute Trem	24
Gambar 2.3 Hubungan VT dengan DJ, Pada Tipe Jalan 2/2TT ..	28
Gambar 2.4 Hubungan V_T dengan D_J , Pada Tipe Jalan 4/2T, 6/2T	29
Gambar 2.5 Kecepatan Sebagai Fungsi Dari D_J , Pada JBH4/2 atau JBH6/2	33
Gambar 2.6 Pola Data <i>Time Series Model</i>	36
Gambar 2.7 Grafik Hubungan Kecepatan, Waktu Henti dan Jarak Pemberhentian	43
Gambar 2.8 Empat Segmen Pasar	45
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi	49
Gambar 3.2 Peta Kajian Kota Surabaya	53
Gambar 3.3 Diagram Alir Peramalan Penumpang.....	63
Gambar 3.4 Diagram Alir Analisis <i>Demand</i> Penumpang	64
Gambar 3.5 Diagram Alir Perhitungan <i>Travel Time</i> Penumpang	65
Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Moda Transportasi Bandara Internasional Juanda.....	67
Gambar 4.1 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Jenis Kelamin.....	69
Gambar 4.2 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Usia.	70
Gambar 4.3 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Pendapatan	71
Gambar 4.4 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Daerah Asal.....	73

Gambar 4.5 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Maksud Perjalanan.....	74
Gambar 4.6 Grafik Karakteristik Penumpang Berdasarkan Moda yang Digunakan	78
Gambar 4.7 Grafik Tingkat Pelayanan Moda Bus/Taksi	83
Gambar 4.8 Grafik Kenyamanan Moda Bus/Taksi.....	84
Gambar 4.9 Grafik Tingkat Keamanan Moda Bus/Taksi.....	84
Gambar 4.10 Grafik Kapasitas Bagasi Moda Bus/Taksi.....	85
Gambar 4.11 Grafik Katagori ‘Sangat Penting’ dalam Memilih Moda.....	86
Gambar 4.12 Grafik Faktor Kepentingan Katagori ‘Penting’	87
Gambar 4.13 Grafik Pemilihan Moda Transportasi Umum	88
Gambar 4.14 Grafik Tingkat Keinginan Menggunakan Moda Kereta Api Bandara.....	89
Gambar 4.15 Hasil <i>Plotting</i> Data Bulanan Penumpang.....	92
Gambar 4.16 Grafik Hasil Peramalan Metode Trend Linear	94
Gambar 4.17 Grafik Hasil Peramalan Metode Trend Eksponential	95
Gambar 4.18 Grafik <i>Peak Hour</i> Penumpang Keberangkatan ...	100
Gambar 4.19 Grafik <i>Peak Hour</i> Penumpang Kedatangan	102
Gambar 4.20 Contoh Penggunaan Grafik Pada Jalan Mastrip Tahun 2020	115
Gambar 4.21 Contoh Perhitungan pada saat $DJ = 1$	116
Gambar 4.22 Waktu Tempuh Tiap Kecamatan	123
Gambar 4.23 Grafik Hubungan Kecepatan, Waktu Henti dan Jarak Pemberhentian	131
Gambar 4.24 Grafik Waktu Tempuh Total Model 1.....	137
Gambar 4.25 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 1	139
Gambar 4.26 Grafik Logit Biner Selisih Kereta Pada Model 1	140
Gambar 4.27 Grafik Waktu Tempuh Total Model 2.....	149

Gambar 4.28 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 2	150
Gambar 4.29 Grafik Logit Biner Selisih Kereta Pada Model 2	151
Gambar 4.30 Grafik Waktu Tempuh Total Model 3.....	163
Gambar 4.31 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 3	165
Gambar 4.32 Grafik Logit Biner Selisih Kereta Pada Model 3	166
Gambar 4.33 Grafik Waktu Tempuh Total Model 4.....	176
Gambar 4.34 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 4	177
Gambar 4.35 Grafik Model 4 Logit Biner Selisih Kereta	179

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Waktu Perjalanan di Daerah Surabaya	2
Tabel 2.1 Spesifikasi Kereta Api Kualanamu	21
Tabel 2.2 Perencanaan Stasiun Pemberhentian Monorel	23
Tabel 2.3 Perencanaan Stasiun Pemberhentian Trem	25
Tabel 2.4 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Untuk Jalan Perkotaan	30
Tabel 2.5 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalulintas Efektif, V_{BL}	30
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping, FV_{BHS} , Untuk Jalan Berbahu Dengan Lebar Efektif L_{BE}	31
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berkereb Dengan Jarak Ke Penghalang Tterdekat L_{K-P}	31
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berkereb Dengan Jarak Ke Penghalang Tterdekat L_{K-P}	32
Tabel 2.9 Arus Bebas Dasar (V_{BD}) JBH	34
Tabel 2.10 Penyesuaian Kecepatan Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalulintas (V_{BL}) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Alinemen	34
Tabel 2.11 Pola Distribusi Kedatangan di Terminal	39
Tabel 2.12 <i>Typical Peak Hour Passanger</i>	39
Tabel 2.13 Penggunaan Informasi Survei Dari Akses Bandara ..	47
Tabel 3.1 Rute Pilihan Menuju Bandara Internasional Juanda ...	54
Tabel 3.2 Daerah Kajian, Zona dan Pusat Zona	57
Tabel 3.3 Kenaikan DJ berdasarkan kelas jalan	58
Tabel 3.4 DJ Jalan Kota Surabaya Tahun 2010 dan 2015	59
Tabel 3.5 Kecepatan Arus Bebas	60

Tabel 3.6 Penjadwalan Penyelesaian Tugas Akhir	68
Tabel 4.1 Daerah Asal Penumpang dari Kota Surabaya	72
Tabel 4.2 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Frekuensi Perjalanan	75
Tabel 4.3 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Anggota Rombongan Perjalanan.....	76
Tabel 4.4 Hubungan Maksud Perjalanan dan Jumlah Bagasi	76
Tabel 4.5 Hubungan Maksud Perjalanan dan Daerah Asal	77
Tabel 4.6 Hubungan Karakteristik Moda dan Anggota Rombongan.....	79
Tabel 4.7 Hubungan Karakteristik Moda dan Jumlah Bagasi.....	79
Tabel 4.8 Hubungan Karakteristik Moda dan Jarak Perjalanan ..	80
Tabel 4.9 Hubungan Karakteristik Moda dan Waktu Perjalanan	80
Tabel 4.10 Hubungan Karakteristik Moda dan Waktu Keterlambatan	81
Tabel 4.11 Hubungan Karakteristik Moda dan Probabilitas Ketepatan Waktu.....	81
Tabel 4.12 Hubungan Karakteristik Moda dan Biaya Perjalanan .	82
Tabel 4.13 Data Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Pada Tahun 2009 – 2016.....	90
Tabel 4.14 Data Bulanan Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2009-2016	91
Tabel 4.15 Persamaan Trend Linear Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda	93
Tabel 4.16 Hasil Peramalan Menggunakan Metode Trend Linear	93
Tabel 4.17 Persamaan Trend Eksponensial Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda	94
Tabel 4.18 Hasil Peramalan Menggunakan Metode Trend Eksponensial.....	95
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Persentase Pertumbuhan Penumpang.....	97

Tabel 4.20 Hasil Peramalan Penumpang Menggunakan Metode Rata-Rata Persentase Pertumbuhan	97
Tabel 4.21 Jumlah Penumpang Harian Bandara Internasional Juanda	98
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan <i>Peak Hour</i> Penumpang Keberangkatan	99
Tabel 4.23 Hasil Survei Waktu Pemrosesan Bagasi di Bandara Internasional Juanda	101
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan <i>Peak Hour</i> Penumpang Kedatangan	101
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan <i>Peak Hour</i> Berdasarkan FAA....	103
Tabel 4.26 <i>Peak Hour</i> Penumpang Keberangkatan	104
Tabel 4.27 <i>Peak Hour</i> Penumpang Kedatangan	105
Tabel 4.28 Jumlah Penumpang Asal Kota Surabaya	106
Tabel 4.29 Jumlah <i>Peak Hour</i> Penumpang Dari Kota Surabaya	106
Tabel 4.30 Distribusi Penumpang per Tahun di Kota Surabaya	107
Tabel 4.31 Distribusi <i>Peak Hour</i> Penumpang di Kota Surabaya	109
Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Jalan.....	111
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Kecepatan Tempuh.....	117
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan <i>Travel Time</i> Tahun 2020	120
Tabel 4.35 Rekapitulasi <i>Travel Time</i>	122
Tabel 4.36 Hasil Perbandingan <i>Travel Time</i> Rill dan <i>Travel Time</i> Perhitungan	125
Tabel 4.37 Contoh Perhitungan Persentase Penumpang Memilih Kereta Bandara (P_{KA})	128
Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Persentase Pemilihan Moda.....	129
Tabel 4.39 Daftar Kecamatan dan Rute Model 1.....	131
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 1	133

Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 1	135
Tabel 4.42 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 3 Pada Model 1	136
Tabel 4.43 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model 1	137
Tabel 4.44 Perhitungan nilai X dan Y pada Model 1	138
Tabel 4.45 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Pada Model 1	139
Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model 1	142
Tabel 4.47 Daftar Kecamatan dan Rute Model 2.....	143
Tabel 4.48 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 2	145
Tabel 4.49 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 2	147
Tabel 4.50 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 3 Pada Model 2	148
Tabel 4.51 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model 2	148
Tabel 4.52 Perhitungan nilai X dan Y pada Model 2.....	149
Tabel 4.53 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Pada Model 2	150
Tabel 4.54 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model 2	153
Tabel 4.55 Daftar Kecamatan dan Rute Model 3.....	154
Tabel 4.56 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 3	156
Tabel 4.57 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 3	162
Tabel 4.58 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model 3	163
Tabel 4.59 Perhitungan Nilai X dan Y pada Model 3	164
Tabel 4.60 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Model 3	165
Tabel 4.61 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model 3	168
Tabel 4.62 Daftar Kecamatan dan Rute Model 4.....	169
Tabel 4.63 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 4	171
Tabel 4.64 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 4	175

Tabel 4.65 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model 4	176
Tabel 4.66 Perhitungan Nilai X dan Y pada Model 4.....	177
Tabel 4.67 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Model 4.....	178
Tabel 4.68 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model 4	180
Tabel 4.69 Rekapitulasi Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara	181
Tabel 4.70 Hasil Perhitungan <i>Headway</i>	182
Tabel 4.71 Hasil Perhitungan Kapasitas Jalur	183
Tabel 4.72 Hasil Perhitungan Waktu Sirkulasi	184
Tabel 4.73 Hasil Perhitungan Jumlah Armada	185

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandara Internasional Juanda merupakan bandara internasional yang melayani kota Surabaya, Jawa Timur dan sekitarnya. Bandara Internasional Juanda yang terletak di jalan Ir.Juanda No.1 kecamatan Waru, kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur ini merupakan bandara tersibuk kedua setelah Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Bandara Internasional Juanda memiliki dua gedung terminal dengan luas 477,3 hektar. Gedung terminal 1 memiliki luas 62,701 m² dengan kapasitas 6,5 juta penumpang per tahun dan gedung terminal 2 memiliki luas 49,500 m² dengan kapasitas 6 juta penumpang per tahun. Saat ini kondisi Bandara Internasional Juanda telah kelebihan kapasitas (*over capacity*). Jumlah penumpang di Bandara Internasional Juanda terus meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2016 jumlah penumpang mencapai 19 juta orang, sedangkan daya tampung Terminal 1 dan 2 hanya 12,5 juta penumpang per tahun. Pertumbuhan penumpang Bandara Internasional Juanda yang pesat membuat pemerintah kota Surabaya dan PT Angkasa Pura I merencanakan pembangunan Terminal 3 untuk mengurangi kepadatan penumpang di terminal 1 dan 2 yang sudah *over capacity*. Terminal 3 Bandara Internasional Juanda ditargetkan dapat menampung 75 juta penumpang per tahun dengan perkiraan luas 4000 hektar dan memiliki 2 landasan pacu (*runway*).

Perencanaan pembangunan Terminal 3 Bandara Internasional Juanda belum diiringi dengan pengembangan akses menuju bandara. Aksesibilitas merupakan mudah atau sulitnya suatu tempat dicapai dengan menggunakan parameter jarak, waktu, dan biaya. Saat ini akses menuju Terminal 1 dan 2 Bandara Internasional Juanda menggunakan moda mobil pribadi, taksi dan sepeda motor. Adapun moda transportasi bus bandara hanya melayani dari/ke bandara menuju/dari Terminal Purabaya dan

Gresik. Akibat keterbatasan moda transportasi menuju Bandara Internasional Juanda, mengakibatkan banyaknya penumpang yang menggunakan moda transportasi mobil pribadi. Hal ini dibuktikan dalam tugas akhir Hafizah, (2015) didapatkan persentase moda yang digunakan menuju bandara juanda adalah mobil pribadi sebesar 59,96%, Motor 28,32%, Taksi 10,32%, dan Bus Damri 1,91%.

Istighfaroh, (2016) menggambarkan reliabilitas waktu perjalanan menuju Bandara Juanda dari berbagai daerah Surabaya menggunakan moda transportasi mobil pribadi, hasil penggambaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1. Karakteristik waktu perjalanan penumpang tidak hanya dipengaruhi oleh jarak, karena untuk daerah Surabaya Barat yang merupakan daerah terjauh, tidak menunjukkan waktu perjalanan terlama. Akan tetapi waktu perjalanan dipengaruhi oleh kepadatan dari ruas jalan yang digunakan pada saat kondisi normal maupun saat jam padat (*peak hour*). Karakteristik waktu perjalanan secara umum menunjukkan bahwa pada akhir pekan saat pagi hari dari seluruh wilayah adalah nilai waktu perjalanan tersingkat dan pada sore hari menunjukkan nilai waktu perjalanan terlama.

Tabel 1.1 Waktu Perjalanan di Daerah Surabaya

Waktu Perjalanan Tertinggi			
Daerah	Kecamatan	Waktu Perjalanan	
Surabaya Pusat	Simokerto	116 menit 76 detik	Sabtu sore
Surabaya Utara	Pabean Cantian	114 menit 59 detik	Rabu sore
Surabaya Timur	Gubeng	112 menit 63 detik	Sabtu sore
Surabaya Selatan	Sawahan	79 menit 76 detik	Sabtu sore
Surabaya Barat	Pakal	81 menit 52 detik	Senin pagi
Waktu Perjalanan Terendah			
Daerah	Kecamatan	Waktu Perjalanan	
Surabaya Pusat	Genteng	38 menit 95 detik	Minggu
Surabaya Utara	Kenjeran	31 menit 59 detik	Rabu pagi
Surabaya Timur	Tenggilis Mejoyo	10 menit 5 detik	Rabu pagi
Surabaya Selatan	Gayungan	21 menit 56 detik	Jumat pagi
Surabaya Barat	Lakarsantri	26 menit 63 detik	Jumat sore

(Sumber: Istighfaroh, 2016)

Akses menuju Bandara Internasional Juanda tergantung pada perencanaan transportasi dan jaringan jalan di kota Surabaya. Dengan adanya rencana pembangunan Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang dapat menampung 75 juta penumpang per tahun, mengakibatkan volume perjalanan dari/ke Bandara juga akan mengalami peningkatan. Peningkatan volume perjalanan ini berasal dari jumlah pegawai maupun penumpang bandara. Dengan banyaknya pegawai dan jumlah penumpang di Bandara Internasional Juanda maka dapat dikatakan bahwa kawasan bandara ini memiliki tarikan yang cukup besar untuk kota Surabaya. Jumlah kendaraan yang cukup banyak dan memiliki tujuan yang sama perlu dikurangi dengan cara pengadaan transportasi massal. Akan tetapi, pengadaan transportasi massal dapat memakan biaya yang cukup besar dan pengguna transportasi massal sendiri bergantung pada karakteristik dari penggunanya. Sehingga perlu diadakan analisis mengenai kebutuhan transportasi massal yang akan dijelaskan dalam tugas akhir ini. Studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran dalam pemilihan moda transportasi yang paling sesuai sebagai akses ke/dari Bandara Internasional Juanda dengan menganalisis karakteristik dari penumpang.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya rencana pembangunan Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang dapat menampung 75 juta penumpang per tahun, maka dilakukan analisis mengenai kebutuhan transportasi massal yang paling sesuai sebagai akses ke/dari Bandara Internasional Juanda dari kota Surabaya. Untuk mempermudah pengerjaan maka disusunlah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik penumpang Bandara Internasional Juanda yang berasal dari Kota Surabaya?
2. Berapa perkiraan jumlah penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang berasal dari Kota Surabaya pada saat *peak hour*?

3. Bagaimana perkiraan *Travel time* penumpang dari masing-masing kecamatan di Surabaya jika akses dari/ke Bandara Internasional Juanda tidak mengalami perkembangan?
4. Bagaimana kebutuhan moda transportasi massal untuk melayani penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang berasal dari Kota Surabaya?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain:

1. Mengetahui karakteristik penumpang Bandara Internasional Juanda yang berasal dari kota Surabaya.
2. Mengetahui perkiraan jumlah penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang berasal dari kota Surabaya pada saat *peak hour*.
3. Mengetahui perkiraan *Travel time* penumpang dari masing-masing kecamatan di Surabaya jika akses dari/ke Bandara Internasional Juanda jika tidak mengalami perkembangan.
4. Mengetahui moda transportasi massal yang paling sesuai untuk melayani penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda dari Kota Surabaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran karakteristik penumpang Bandara Internasional Juanda guna sebagai acuan dalam penentuan moda transportasi masal.
2. Memberikan gambaran kepadatan lalu lintas kota Surabaya jika tidak dilakukan pengembangan transportasi maupun jaringan jalan.

3. Memberikan gambaran *Travel time* penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda jika tidak dilakukan pengembangan moda transportasi atau jaringan jalan dan apabila dilakukan pengembangan transportasi.
4. Memberikan alternatif moda transportasi sebagai akses Terminal 3 Bandara Internasional Juanda dari/ke kota Surabaya untuk meningkatkan kualitas perjalanan darat.
5. Memberikan gambaran perkiraan daerah yang dapat terlayani dengan adanya moda transportasi massal sebagai akses menuju Terminal 3 Bandara Internasional Juanda dari kota Surabaya.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah agar penulisan tugas akhir ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Tidak memperhitungkan biaya perjalanan.
2. Tidak memperhitungkan biaya investasi dan pengadaan moda transportasi massal.
3. Jaringan jalan kota Surabaya diasumsikan tidak berubah hingga tahun rencana.

1.6 Lokasi Penelitian

Kota Surabaya adalah ibukota provinsi Jawa Timur yang memiliki luas 326,81 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 2,853,661 jiwa (2014). Lokasi studi yang ditinjau pada tugas akhir ini meliputi seluruh wilayah kota Surabaya dapat dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1.1 Lokasi Tinjauan Studi Tugas Akhir, Kota Surabaya
(Sumber : Google maps, 2016)

Adapun tinjauan penelitian dilakukan di Bandara Internasional Juanda yang terletak di kecamatan Waru, kabupaten Sidoarjo. Lokasi penelitian di Bandara Internasional Juanda dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Lokasi Rencana Bandara Internasional Juanda Terminal 3 Surabaya

(Sumber: <https://www.behance.net/gallery/27948857/Juanda-International-Airport-Terminal-3->, 2015)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aksesibilitas

Aksesibilitas merupakan konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan ‘mudah’ atau ‘susah’nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi (Black, 1981).

Ada yang mengatakan bahwa aksesibilitas dapat dinyatakan dengan jarak. Jika suatu tempat berdekatan dengan tempat lainnya, dikatakan aksesibilitas antara kedua tempat tersebut tinggi dan sebaliknya juga, jika kedua tempat itu sangat berjauhan, aksesibilitas antara keduanya rendah. Sehingga, tata guna lahan yang berbeda pasti mempunyai aksesibilitas yang berbeda pula karena aktivitas tata guna lahan tersebut tersebar dalam ruang tidak merata (heterogen).

Untuk lahan tertentu seperti bandara, lokasinya tidak bisa sembarangan dan biasanya terletak jauh di luar kota (karena ada batasan dari segi keamanan, pengembangan wilayah, dan lain – lain). Dikarenakan aksesibilitas ke bandara tersebut pasti akan selalu rendah karena letaknya yang jauh di luar kota. Namun, meskipun letaknya jauh, aksesibilitas ke bandara dapat ditingkatkan dengan menyediakan sistem jaringan transportasi yang dapat dilalui dengan kecepatan tinggi sehingga waktu tempuhnya menjadi pendek.

Oleh karena itu, penggunaan ‘jarak’ sebagai ukuran aksesibilitas mulai diragukan orang dan mulai didasarkan bahwa pengguna ‘Waktu Tempuh’ merupakan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan ‘jarak’ dalam menyatakan aksesibilitas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa suatu tempat yang berjarak

jauh belum tentu memiliki aksesibilitas yang rendah dan tempat yang memiliki jarak pendek belum tentu memiliki aksesibilitas yang tinggi karena ada faktor lain dalam menentukan aksesibilitas yaitu Travel time.

Akan tetapi, misalnya terdapat pelayanan bus yang baik antara dua tempat dalam suatu daerah perkotaan. Orang miskin yang tidak mampu membeli karcis, aksesibilitas antara kedua lokasi tersebut tetap rendah. Jadi, 'biaya perjalanan' menjadi ukuran yang lebih baik untuk aksesibilitas dibandingkan dengan jarak dan waktu tempuh.

Dengan alasan di atas, moda dan jumlah transportasi yang tersedia dalam suatu kota merupakan hal yang penting untuk menerangkan aksesibilitas. Beberapa moda transportasi lebih cepat (waktu tempuh berkurang) dibandingkan dengan moda lain, dan ada juga yang lebih mahal.

Akhirnya, hubungan transportasi dapat dinyatakan sebagai ukuran untuk memperlihatkan mudah dan sulitnya suatu tempat dicapai, dinyatakan dalam bentuk hambatan perjalanan. Semuanya selanjutnya dinyatakan dalam bentuk jarak, waktu, dan biaya.

2.1.1 Aksesibilitas Bandar Udara

Dalam merencanakan bandar udara harus meninjau aksesibilitas menuju bandara tersebut. Biasanya letak bandara jauh dari pusat kota disebabkan adanya batasan minimum akan sisi udara dan sisi darat suatu bandara. Dan semakin padatnya penerbangan di suatu bandara, semakin banyak juga penumpang bandara tersebut dan semakin besar pula tarikan menuju bandara tersebut. Hal ini tentu saja berpengaruh pada akses jalan menuju bandara. Aksesibilitas sendiri tergantung dari perencanaan transportasi di kota tersebut. Macet dan sulitnya akses menuju bandara memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap pengoprasian bandara. Akan tetapi, hampir semua bandara, akses menuju bandara tidak dikelola oleh pihak bandara atau di luar kontrol administrasi bandara baik dari segi finansial dan operasional.

Penumpang bandara adalah orang yang datang dan meninggalkan bandara. Yang menggunakan akses menuju bandara tidak hanya penumpang tetapi juga pengunjung dan pegawai bandara, orang yang transit dan transfer tidak termasuk yang menggunakan akses bandara. Semakin besar suatu bandara semakin banyak fasilitas yang ada dan semakin banyak juga pegawai yang dipekerjakan. Seperti bandara di Hong Kong memiliki 60000 - 76000 pekerja pada tahun 2010. Dan semakin internasional suatu bandara juga berpengaruh karena biasanya untuk penerbangan internasional akan banyak yang mengantar.

Adapun cara mengurangi kepadatan dari lalu lintas menuju bandara dengan cara menambah biaya parkir ataupun pembatasan taksi di bandara. Sehingga orang – orang mulai memikirkan untuk menggunakan kendaraan umum seperti bus atau kereta. Akan tetapi, operasional dari kendaraan umum sendiri harus sudah bagus karena jika tidak orang – orang akan tetap menggunakan kendaraan pribadi ataupun taksi. Pada saat merencanakan moda transportasi menuju bandara meninjau pada saat jam puncak, karena memperhitungkan penduduk yang menggunakan akses tersebut. Karena pada saat penumpang menggunakan mobil atau taksi, penumpang dapat kemacetan dan pada saat menggunakan kereta, penumpang dapat tidak mendapatkan tempat duduk dan menaruh barang di tempat yang ramai akan sulit.

2.2 Model Pemilihan Moda Transportasi (*Mode Choice models*)

Pemilihan moda merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi karena angkutan umum sebagai peran kunci dalam kebijakan transportasi. Angkutan umum menggunakan ruang jalan yang lebih efisien daripada moda angkutan pribadi. Seperti kereta api bawah tanah dan beberapa moda transportasi kereta api lainnya yang tidak memerlukan ruang jalan raya untuk bergerak sehingga tidak ikut andil dalam memacetkan lalu lintas jalan. Jika seluruh penduduk disuatu kota

menggunakan kendaraan pribadi tidak mungkin ruang jalan dan parkir dapat menampungnya karena memerlukan ruang yang sangat luas. Oleh karena itu, pemilihan moda dikatakan sebagai tahap terpenting dalam perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal ini berkaitan dengan efisiensi pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi, dan banyaknya pilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk.

2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proposi orang yang akan menggunakan setiap moda. Faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda dapat dikelompokkan menjadi empat bagian (Tamin, 2000), yaitu :

1. Faktor Karakteristik Perjalanan (*Travel Characteristic factor*)
 - Tujuan perjalanan, seperti pergi bekerja, sekolah belanja dan lain-lain
 - Waktu perjalanan, seperti pagi hari, siang, sore malam, hari libur, dan seterusnya. Jika kita ingin bergerak pada tengah malam pasti menggunakan kendaraan pribadi karena pada saat tengah malam angkutan umum jarang atau tidak beroperasi.
 - Panjang perjalanan, merupakan jarak fisik antara asal dengan tujuan, termasuk panjang rute/ruas, waktu perbandingan bila menggunakan moda yang lain. Semakin jauh perjalanan orang-orang cenderung menggunakan angkutan umum daripada angkutan pribadi.
2. Faktor Karakteristik Pelaku Perjalanan (*Traveller Characteristic Factor*)
 - Pendapatan akan semakin besar peluang menggunakan kendaraan pribadi
 - Kepemilikan kendaraan

- Kondisi kendaraan pribadi (tua, jelek, baru dan lain-lain)
 - Kepadatan pemukiman
 - Sosial-ekonomi, seperti struktur dan ukuran keluarga (pasangan muda, punya anak, pensiunan atau bujangan), usia, jenis kelamin, lokasi pekerjaan, punya lisensi mengemudi (SIM) atau tidak
 - Faktor lain misalnya keharusan menggunakan mobil ke tempat bekerja dan keperluan mengantar anak sekolah
3. Faktor Karakteristik Sistem Transportasi (*Transportation System Characteristics factor*)
- Waktu perjalanan. Waktu menunggu di tempat pemberhentian bus, waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus, waktu selama bergerak, dan lain-lain.
 - Biaya transportasi (tarif, biaya bahan bakar, dan lain-lain)
 - Tingkat kehandalan angkutan umum dari segi waktu (tepat waktu/*reliability*), ketersediaan ruang dan tarif parkir
 - Kenyamanan dan keamanan
 - Tingkat akses atau kemudahan pencapaian tempat tujuan
4. Faktor Karakteristik Kota atau Zona (*Spatial Characteristic factor*)
- Jarak kediaman dengan tempat tujuan
 - kepadatan penduduk

2.2.2 Model Logit Biner Selisih

Dalam Pengerjaan tugas akhir ini akan menggunakan model sintetis, model sintetis sendiri dibagi menjadi empat (Tamin, 2000) yaitu:

1. Model Kombinasi Sebaran Pergerakan-Pemilihan Moda.
2. Model Pemilihan multimoda.
3. Model Logit Biner.
4. Kalibrasi Model Pemilihan Moda Berhierarki.

Dalam keempat model sintetis diatas, penulis menggunakan Model Logit Biner. Model Logit Biner dapat diselesaikan dengan metode penaksiran regresi-linear. Terdapat dua metode yang sering digunakan yaitu model selisih dan model nisbah (rasio). Parameter yang sering digunakan adalah biaya dan waktu tempuh. Untuk perhitungan model selisih, persamaan yang digunakan adalah:

$$Pmp = \left(\frac{1}{1 + \exp((\alpha + \beta(WT_{mp} - WT_{\tau}))} \right) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan mengasumsikan $\Delta T = WT_{mp} - WT_{\tau}$ maka dilakukan penyederhanaan rumus (2.1) sebagai berikut:

$$Pmp (1 + \exp(\alpha + \beta \Delta T)) = 1 \dots \dots \dots (2.2)$$

$$Pmp + Pmp \exp(\alpha + \beta \Delta T) = 1 \dots \dots \dots (2.3)$$

$$Pmp \exp(\alpha + \beta \Delta T) = 1 - Pmp \dots \dots \dots (2.4)$$

$$\frac{1 - Pmp}{Pmp} = \exp(\alpha + \beta \Delta T) \dots \dots \dots (2.5)$$

Persamaan (2.5) dapat ditulis kembali dalam bentuk logaritmatik natural seperti pada persamaan (2.6).

$$\log e \left(\frac{1 - Pmp}{Pmp} \right) = \alpha + \beta \Delta T \dots \dots \dots (2.6)$$

Data yang diketahui adalah Pmp , WT_{mp} , dan WT_{τ} sehingga parameter yang tidak diketahui adalah α dan β . Nilai ini dapat dikalibrasi dengan analisis regresi linear dengan sisi kiri persamaan (2.6) sebagai peubah tidak bebas dan $\Delta T = WT_{mp} -$

WTau sebagai peubah bebas sehingga β adalah kemiringan garis regresi dan α adalah intersepnya. Dengan asumsi: $Y_i = \log e \left(\frac{1-Pmp}{Pmp} \right)$ dan $X_i = \Delta T$, sehingga persamaan tidak linear (2.6) dapat ditulis kembali dalam bentuk persamaan linear (2.7).

$$Y_i = A + BX_i \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan menggunakan analisis regresi linear bias didapatkan nilai A dan B, sehingga didapat sebagai berikut: $\alpha = A$ dan $\beta = B$.

Keterangan:

Pmp = Proporsi kendaraan pribadi

Pau = Proporsi angkutan umum

WTau = Travel time angkutan umum

WTmp = Travel time kendaraan pribadi

$-\beta$ = Hasil yang didapat dari regresi linear

2.2.3 Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antarsifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi linear dapat memodelkan hubungan antara 2 variabel atau lebih. Variabel ini terdiri dari variabel bebas (X) dan variabel tidak bebas (Y) yang memiliki hubungan satu dengan yang lainnya. Hubungan tersebut dianggap linear dan memberikan suatu persamaan (Tamin, 2008) dengan rumus sebagai berikut :

$$Y = A + BX \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

Y = peubah tidak bebas

X = peubah bebas

A = konstanta regresi

B = koefisien regresi

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square method*) yang didapatkan dari persamaan (Tamin, 200) yaitu :

$$B = \frac{N \sum_i (X_i Y_i) - \sum_i (X_i) \sum_i (Y_i)}{N \sum_i (X_i^2) - \{\sum_i (X_i)\}^2} \dots\dots\dots(2.9)$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X} \dots\dots\dots(2.10)$$

\bar{Y} dan \bar{X} adalah nilai rata-rata dari Y_i dan X_i .

2.3 Karakteristik Moda Transportasi

Moda transportasi adalah jenis atau bentuk (angkutan) yang digunakan untuk memindahkan orang dan/barang dari satu tempat (asal) ketempat lain (tujuan). Menurut Miro 2008, secara umum ada dua kelompok besar moda transportasi yaitu kendaraan pribadi dan kendaraan umum. Berikut akan dibahas berbagai karakteristik moda transportasi yang digunakan untuk akses dari/ke bandara:

2.3.1 Kendaraan Pribadi (*Private Transportation*)

Moda transportasi yang dikhususkan buat pribadi seseorang dan seseorang itu bebas memakainya ke mana saja, di mana saja dan kapan saja dia mau, bahkan mungkin juga dia tidak memakainya sama sekali atau mobilnya disimpan di garasi (Miro, 2008). Keuntungan yang didapat adalah perjalanan menjadi lebih cepat, bebas tidak tergantung waktu, dapat membawa barang dan anak-anak dengan aman, bebas memilih rute sesuai keinginan pengemudi (Warpani, 1990). Dalam tugas akhir ini kendaraan pribadi yang di tinjau sebagai salah satu moda transportasi menuju Bandara Internasional Juanda adalah mobil.

1. Mobil

Mobil adalah kendaraan darat yang digerakkan oleh tenaga mesin. Mobil memiliki kapasitas angkut 4 – 8 orang. Keunggulan dari menggunakan mobil pribadi adalah:

- Waktu keberangkatan bebas
- Dapat langsung ke tempat tujuan

- Bebas memilih rute sesuai keinginan
- Lebih mudah untuk membawa barang
- Tidak tergantung cuaca
- Kecepatan dapat diatur oleh pengemudi

Adapun kelemahan-kelemahan dari angkutan mobil pribadi adalah:

- Daya angkut kecil (hanya 4 – 8 orang)
- Lebih melelahkan karena menggunakan tenaga pengemudi
- Rawan terjadi kecelakaan
- Kecepatan tergantung dari kepadatan lalu lintas jalan

2.3.2 Kendaraan Umum (*Public Transportation*)

Moda transportasi yang diperuntukkan buat bersama (orang banyak), kepentingan bersama, menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah ditentukan dan jadwal yang sudah ditetapkan dan para pelaku perjalanan harus wajib menyesuaikan diri dengan ketentuan-ketentuan tersebut apabila angkutan umum ini sudah mereka pilih (Miro, 2008). Menurut Warpani 1990 keberadaan angkutan umum bertujuan untuk menyelenggarakan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat. Ukuran pelayanan yang baik adalah pelayanan yang aman, nyaman, cepat dan murah. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan baik jika terdapat keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan.

1. Taksi

Taksi merupakan salah satu angkutan umum yang menggunakan mobil sebagai sarana pengangkutan penumpangnya. Mobil yang digunakan pada umumnya adalah jenis mobil sedan sehingga pelayanan angkutan umum taksi hanya mampu mengangkut penumpang dalam jumlah terbatas namun mengutamakan tingkat kenyamanan yang tinggi.

Taksi sendiri cenderung menyebabkan kemacetan, karena tingkat pembebanan penumpang dan muatan yang rendah dibandingkan dengan ruang jalan yang dibutuhkan. Akan tetapi kelebihan dari taksi sendiri adalah dapat melayani penumpang dari pintu ke pintu sehingga memiliki kebebasan waktu dan tempat pemberhentian (Warpani, 2002). Dalam penentuan tarif pada umumnya layanan angkutan umum taksi dihitung dengan dua cara (Miro, 2002) yaitu penentuan berdasarkan kesepakatan dan penentuan berdasarkan argometer.

2. Bus Carter

Bus Carter merupakan salah satu angkutan umum yang menggunakan bus sebagai sarana pengangkutan penumpangnya. Kelebihan dari carter bus sendiri adalah dapat mengangkut banyak orang sehingga biaya yang dikeluarkan per orangnya lebih kecil dibandingkan menggunakan taksi. Bus Carter biasanya digunakan untuk para rombongan wisatawan karena dengan sifatnya yang dapat mengangkut banyak orang dan dapat langsung menuju lokasi tujuan tanpa harus berhenti. Akan tetapi, bus carter menggunakan jalan raya pada umumnya sehingga harus berbagi ruas jalan dengan kendaraan yang lainnya. Hal ini mengaibatkan waktu perjalanan moda transportasi carter bus menjadi lebih lama jika rute jalan yang dilewati memiliki kepadatan yang tinggi. Dan biasanya bus carter hanya melayani tujuan khusus (tempat wisata) dan tidak tersedia untuk masyarakat umum.

3. Bus Kota

Dibeberapa kota, akses ke/dari bandara dapat menggunakan moda bus kota. Bus kota akan sangat berguna bagi para pekerja bandara karena dapat menghemat tempat parkir dan biaya relatif murah. Akan tetapi moda transportasi bus kota tidak menjadi rekomendasi bagi para penumpang bandara karena bus kota akan menggunakan rute yang umum digunakan (rute macet). Bus kota akan banyak melakukan pemberhentian untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Karena bus kota tidak hanya melayani penumpang dari bandara tetapi melayani masyarakat

umum. Bus kota akan menarik bagi penumpang bandara jika memiliki fasilitas dan kenyamanan yang tinggi.

4. Limusin dan Bus Khusus

Salah satu moda akses menuju bandara adalah mobil limusin atau bus khusus. Moda transportasi ini biasanya digunakan untuk di daerah pusat kota, dengan keunggulan utama yaitu kenyamanan yang tinggi dan tidak melakukan banyak pemberhentian. Untuk moda bus khusus akan berhenti di sejumlah tempat pul yang telah ditetapkan. Kelemahan dari moda ini adalah tidak memiliki jalur khusus sehingga akan berbagi ruas jalan dengan kendaraan umum lainnya, hal ini dapat mengakibatkan penumpang terkena macet di jalan terutama pada jam padat.

5. Kereta Api Konvensional

Dibeberapa bandara dapat diakses menggunakan kereta api konvensional. Biasanya jalur kereta api akan dihubungkan ke jaringan rel yang sudah ada sehingga biaya akan relatif murah. Kereta api menggunakan jalan khusus yaitu rel menjadikan moda transportasi ini tidak ikut terkena macet, reliabel dan tidak ada tundaan. Keuntungan dari menggunakan moda ini adalah waktu, yaitu waktu akses menjadi lebih sedikit daripada moda transportasi mobil atau taksi dan memiliki jadwal untuk setiap keberangkatannya. Moda kereta api konvensional akan efektif jika digunakan ke pusat kota, karena pusat kota memiliki kepadatan jalan yang tinggi dan tidak jarang tujuan penumpang dari bandara adalah pusat kota.

6. Kereta Cepat Konvensional Perkotaan

Kereta Cepat Konvensional Perkotaan biasanya digunakan pada kota metropolitan. Seperti kereta konvensional yang menggunakan jalur khusus sehingga moda ini terhindar dari kemacetan yang diakibatkan oleh kepadatan lalu lintas jalan. Kereta cepat konvensional sangat berguna untuk beberapa kategori penumpang seperti pembisnis. Akan tetapi ada beberapa hal yang membuat penumpang bandara tidak tertarik menggunakan kereta cepat ke/dari bandara yaitu: jarak dari terminal udara ke terminal

kereta yang jauh untuk penumpang berjalan yang membawa bagasi, terminal kereta api yang akan menjadi tempat pertukaran antar moda, dan masalah menurunkan atau menaikkan bagasi.

7. Kereta Kecepatan Tinggi



Kereta kecepatan tinggi memiliki kecepatan rata-rata lebih dari 80-100 mph, yang beroperasi di jalur yang berbeda dengan kereta konvensional. Daya tarik dari kereta kecepatan tinggi adalah kecepatan yang sangat tinggi, sehingga waktu yang dibutuhkan menuju bandara menjadi sangat sedikit. Akan tetapi, untuk mengadakan kereta kecepatan tinggi ini sangat mahal karena harus melakukan pembangunan rel terlebih dahulu. Untuk membangun kereta cepat menuju bandara harus melakukan analisis mendalam terhadap demand, karena demand sangat menentukan keberhasilan dari pengadaan transportasi ini.

2.3.3 Kereta Api Kualanamu

Moda transportasi yang digunakan sebagai akses bandara dapat terbagi menjadi dua tipe yaitu moda transportasi berbasis jalan raya dan moda transportasi berbasis jalan rel. Pada kota Surabaya sendiri hanya terdapat moda transportasi berbasis jalan raya yaitu bus damri yang digunakan sebagai moda akses bandara Juanda - Gresik. Moda transportasi akses bandara berbasis jalan rel yang telah ada di Indonesia saat ini berada di Bandara Kualanamu. Kereta api kualanamu memiliki kapasitas 172 orang dengan 4 gerbong. Setiap orang akan memiliki tempat duduk dan terdapat tempat bagasi di setiap gerbongnya. Setiap gerbong memiliki 4 pintu yang lebar dan selevel dengan peron. Kereta api kualanamu adalah jenis kereta bandara ekspres, dimana hanya melayani satu rute yaitu stasiun medan – bandara kualanamu. Kecepatan maksimum yang dapat ditempuh adalah 100 km/jam dan memiliki kecepatan operasional sebesar 60 km/jam.

Berikut ini adalah Tabel 2.1 merupakan spesifikasi kereta api kualanamu yang diperoleh dari web www.railink.co.id.

Tabel 2.1 Spesifikasi Kereta Api Kualanamu

Spesifikasi Moda Transportasi	
Moda	Kereta (Kualanamu)
Kapasitas duduk	172
Kapasitas berdiri	0
Kapasitas kendaraan	172
Jumlah Gerbong	4
Kec.Maks (km/jam)	100
Kec.Opras (km/jam)	60
Produksi	wojin industries korea selatan
Sumber	www.railink.co.id
Gambar	
Interior	

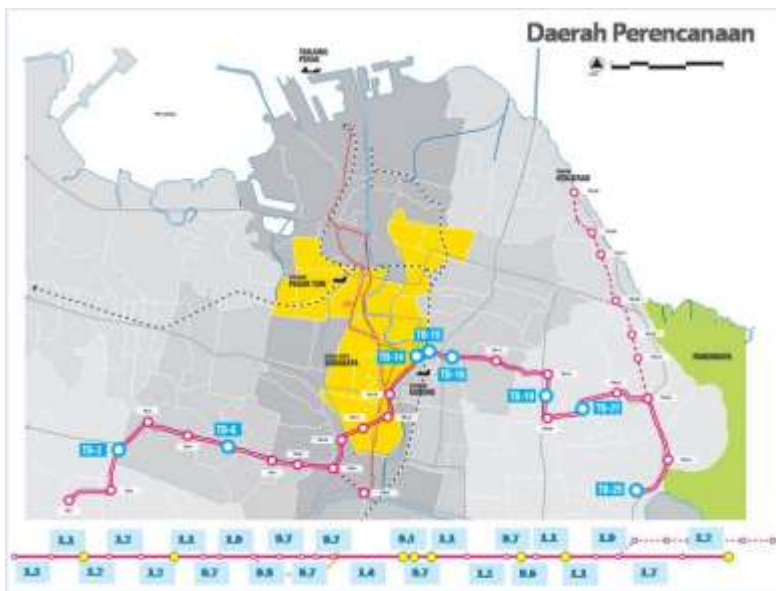
(Sumber: www.railink.co.id, 2017)

2.3.4 Monorel dan Trem Surabaya

Pemerintah kota Surabaya merencanakan pembangunan angkutan massal cepat (AMC) monorel dan trem untuk mengurangi kepadatan jalan dan sebagai moda alternatif masyarakat. Kereta monorel adalah kereta dengan jalur yang menggunakan rel tunggal. Kereta monorel berbeda dengan kereta rel konvensional yang memiliki dua rel paralel. Kereta monorel memiliki badan lebih lebar daripada relnya. Umumnya rel terbuat dari beton dengan roda yang terbuat dari karet, sehingga tidak sebisng kereta konvensional. Trem sendiri biasa disebut juga dengan *streetcar*. Istilah trem dipakai untuk moda transportasi publik berbasis rel yang jalurnya sejajar dengan jalan raya. Hal tersebut membuat trem harus berbaur dengan moda transportasi lainnya. Dalam beroperasi, trem harus membatasi kecepatan-nya

untuk menghindari kecelakaan dengan moda transportasi lain-nya yang menggunakan jalan raya. Selain membatasi kecepatan-nya, sebuah trem biasanya juga dibatasi jumlah gerbongnya yang hanya terdiri 1 hingga 2 gerbong agar tidak mengganggu arus lalu lintas. Umumnya trem memiliki kapasitas antara 125-250 penumpang. Di beberapa tempat, trem diberikan prioritas utama dalam melintasi jalan raya yang disebut dengan istilah *right of way*.

Perencanaan tersebut dapat dilihat pada web www.skyscrapercity.com. Situs tersebut merupakan forum dunia yang membahas tentang dunia pembangunan, perkembangan kota, negara maupun dunia. Denah perencanaan rute monorel dapat dilihat pada Gambar 2.1, dimana monorel akan melewati Surabaya Barat – Surabaya Timur.



Gambar 2.1 Denah Perencanaan Rute Monorel
(Sumber: www.skyscrapercity.com, 2017)

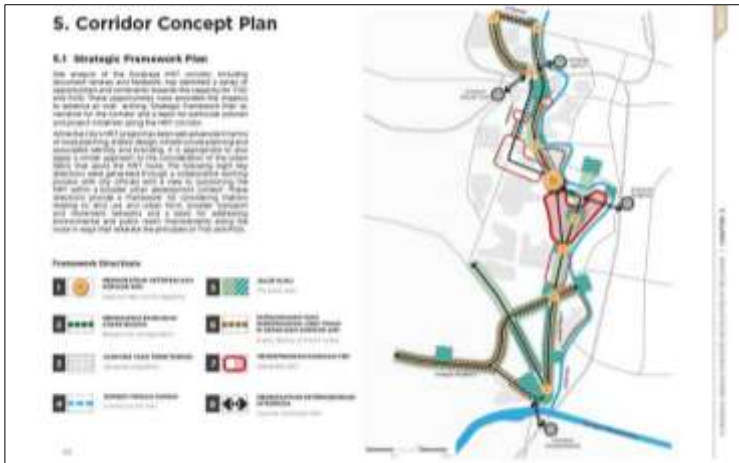
Rencana kecepatan operasional monorel adalah sebesar 45 km/jam dan memiliki 26 stasiun pemberhentian. Berikut ini adalah Tabel 2.2 merupakan perencanaan daftar stasiun pemberhentian monorel.

Tabel 2.2 Perencanaan Stasiun Pemberhentian Monorel

Nomer	Stasiun	Nomer	Stasiun
BT 1	Lidah Kulon	BT 13	Keputran
BT 2	UNESA	BT 14	Parkir Timur Plaza Surabaya
BT 3	Lontar	BT 15	Stasiun Gubeng
BT 4	Simpang Darmo Permai	BT 16	RS Dr. Soetomo
BT 5	HR. Muhammad	BT 17	Dharmahusada
BT 6	Bundaran Satelit	BT 18	UNAIR Kampus C
BT 7	Dukuh Kupang	BT 19	Galaxy mall
BT 8	Pakis	BT 20	GOR Kertajaya Indah
BT 9	Adityawarman	BT 21	ITS
	Wonokromo	BT 22	Mulyosari
BT 10	Indargiri	BT 23	Kejawen
BT 11	Dr. Sutomo	BT 24	Keputih
BT 12	St. Louis	BT 25	Keputih Depo

(Sumber: www.skyscrapercity.com, 2017)

Denah perencanaan rute trem dapat dilihat pada Gambar 2.2, dimana trem akan melewati Surabaya Utara – Surabaya Selatan.



Gambar 2.2 Denah Perencanaan Route Trem
(Sumber: www.skyscrapercity.com, 2017)

Rencana kecepatan operasional trem adalah sebesar 30 km/jam dan memiliki 31 stasiun pemberhentian. Berikut ini adalah Tabel 2.3 merupakan perencanaan daftar stasiun pemberhentian trem.

Tabel 2.3 Perencanaan Stasiun Pemberhentian Trem

Nomer	Stasiun	Nomer	Stasiun
US 1'	Stasiun Wonokromo	US 16	Simpang Rajawali
US 1	Joyoboyo Intermoda	US 23	Kalisosok
US 2	Kebun Binatang	US 24	Jembatan Merah
US 3	Taman Bungkul	US 25	Veteran
US 4	Bintoro	US 26	Kebonrojo
US 5	Pandegeling	US 27	Tugu Pahlawan
US 6	Urip Sumoharjo	US 28	Baliwerti
US 7	Kombepol M Duryat	US 29	Genteng Kali (Siola)
US 8	Tegalsari	US 30	Genteng Besar
US 9	Embong Malang	US 31	Pasar Tunjungan
US 10	Kedungdoro	US 32	Simpang Dukuh (Gubernur Suryo)
US 11	Pasar Blauran	US 33	Yos Sudarso
US 12	Raden Saleh		Gubeng
US 13	Pasar Turi	US 34	Bambu Runcing
US 14	Kemayoran	US 35	Sonokembang
US 15	Indrapura		

(Sumber: www.skyscrapercity.com, 2017)

2.4 Model Pemilihan Rute (*Trip Assignment Model*)

Pemilihan rute biasanya dilakukan setelah didapatkannya moda yang akan digunakan. Pemodelan pemilihan rute adalah rute yang akan digunakan oleh setiap pengendara sehingga didapatkan jumlah pergerakan pada setiap ruas jalan. Hasil yang didapat berupa informasi arus lalu lintas pada setiap ruas jalan dan biaya perjalanan antar zonanya. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan rute pada saat melakukan perjalanan. Beberapa di antaranya adalah Travel time, jarak, biaya (bahan bakar dan lainnya), kemacetan dan antrian, jenis manuver yang dibutuhkan, jenis jalan raya (jalan tol, arteri), pemandangan, kelengkapan rambu dan marka jalan serta kebiasaan.

2.4.1 Faktor Pemilihan Rute

Karena banyaknya faktor yang mempengaruhi dalam memilih rute maka semakin sukar pula memodelkannya. Salah satu pendekatan yang paling sering digunakan adalah mempertimbangkan beberapa hal utama (Tamin, 2000) yaitu:

1. *Travel time*

Travel time adalah total perjalanan yang diperlukan, termasuk berhenti dan tundaan, dari suatu tempat ke tempat lain melalui rute tertentu. Travel time dapat diamati dengan dua acara. Pertama dengan metode pengamat bergerak, yaitu pengamat mengemudikan survei didalam arus lalu lintas dan mencatat Travel time-nya.

2. Nilai Waktu

Nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan orang untuk dikeluarkan (atau dihemat) untuk menghemat satu unit waktu perjalanan.

3. Biaya Perjalanan

Biaya perjalanan adalah bentuk uang, Travel time, jarak atau kombinasi ketiganya yang biasa disebut biaya gabungan. Diasumsikan bahwa total biaya perjalanan sepanjang rute tertentu adalah jumlah dari biaya setiap ruas jalan yang dilalui.

4. Biaya Operasional Kendaraan

Biaya Operasional Kendaraan antara lain meliputi penggunaan bahan bakar, pelumas, biaya penggantian (misalnya ban), biaya perawatan kendaraan dan upah gaji supir. Biaya operasional kendaraan merupakan biaya yang penting karena perbaikan dan peningkatan mutu prasarana dan sarana transportasi kebanyakan bertujuan mengurangi biaya ini.

2.4.2 Dasar Pengambilan Hipotesis

Model harus mewakili ciri sistem transportasi dan salah satu hipotesis tentang pemilihan rute pemakai jalan. Terdapat tiga hipotesis yang dapat digunakan untuk menghasilkan jenis model yang berbeda-beda (Tamin, 2000) yaitu:

1. Pembebanan *all-or-nothing*

Pemakaian jalan secara rasional memilih rute terpendek yang meminimumkan hambatan transportasi (jarak, waktu, dan biaya). Semua lalu lintas antara zona asal dan tujuan menggunakan rute yang sama dengan anggapan bahwa pemakai jalan mengetahui rute yang tercepat tersebut.

2. Pembebanan Banyak Ruas

Diasumsikan pemakaian jalan tidak mengetahui informasi yang tepat mengenai rute tercepat, tetapi persepsi yang berbeda untuk setiap pemakai jalan mengakibatkan bermacam-macam rute akan dipilih antara dua zona tertentu.

3. Pembebanan Berpeluang

Pemakaian jalan menggunakan beberapa faktor rute dalam pemilihan rutenya dengan meminimumkan hambatan transportasi. Contohnya, faktor yang tidak dapat dikuantifikasi seperti rute yang aman dan rute yang panoramanya indah. Dalam hal ini, pengendara memperhitungkan faktor lain selain jarak, Travel time, dan biaya yang minimum, misalnya rute yang telah dikenal atau yang dianggap aman.

2.5 Waktu Tempuh (*Travel Time*)

Travel time (W_T) Waktu total yang diperlukan oleh suatu kendaraan untuk melalui suatu segmen jalan tertentu, termasuk seluruh waktu tundaan dan waktu berhenti (jam, menit, atau detik). Waktu tempuh digunakan untuk mengetahui kualitas perjalanan penumpang yang berasal dari Kota Surabaya. W_T dapat diketahui berdasarkan nilai Kecepatan Tempuh (V_T) dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L . Perumusan *Travel time*:

$$W_T = \frac{L}{V_T} \dots\dots\dots (2.11)$$

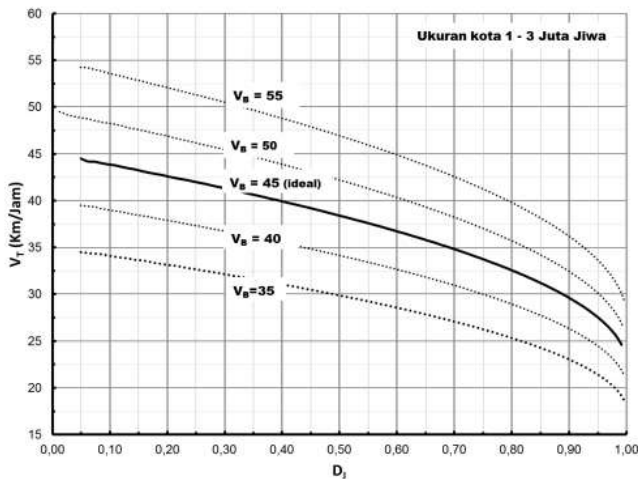
Keterangan:

W_T = *Travel time* rata-rata kendaraan ringan (jam)

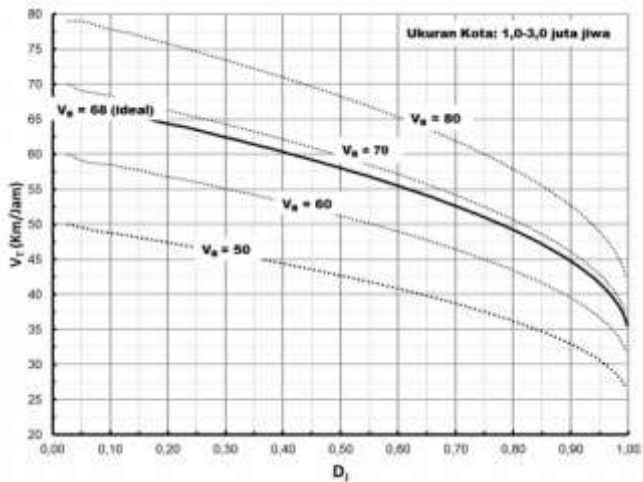
- L = Panjang segmen (km)
 V_T = Kecepatan tempuh kendaraan ringan atau kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan (*space mean speed*, sms), km/jam

2.6 Kecepatan Tempuh Jalan Perkotaan

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi D_J (Derajat Kejenuhan) dan V_B (Kecepatan Arus Bebas). Kecepatan tempuh jalan perkotaan digunakan untuk mencari waktu tempuh penumpang. Penentuan besar V_T dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 2.3 untuk jalan sedang, Gambar 2.4 untuk jalan raya atau jalan satu arah (PKJI, 2014).



Gambar 2.3 Hubungan V_T dengan D_J , Pada Tipe Jalan 2/2TT
(Sumber: PKJI, 2014)



Gambar 2.4 Hubungan V_T dengan D_j , Pada Tipe Jalan 4/2T, 6/2T

(Sumber: PKJI, 2014)

2.6.1 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (V_B) adalah kecepatan suatu kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain, yaitu kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam). Kecepatan arus bebas digunakan untuk mencari kecepatan tempuh kendaraan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots \dots \dots (2.12)$$

Keterangan:

V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (KR) pada kondisi lapangan (Km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR (Km/jam) (Tabel 2.4)

V_{BL} = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (Km/jam)
(Tabel 2.5)

FV_{BHS} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak keren ke penghalang terdekat (Tabel 2.6 dan Tabel 2.7)

FV_{BUK} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota
(Tabel 2.8)

Tabel 2.4 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Untuk Jalan Perkotaan

Tipe jalan	V_{BD} , km/jam			Rata-rata semua kendaraan
	KR	KB	SM	
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2T atau 2/1	57	50	47	55
2/2TT	44	40	40	42

(Sumber: PKJI, 2014)

Tabel 2.5 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalulintas Efektif, V_{BL}

Tipe jalan	Lebar jalur efektif, L_e (m)		V_{BL} (km/jam)
4/2T atau Jalan Satu Arah	Per Lajur:	3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
2/2TT	Per Jalur:	5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

(Sumber: PKJI, 2014)

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping, FV_{BHS} , Untuk Jalan Berbahu Dengan Lebar Efektif L_{BE}

Tipe jalan	KHS	FV_{BHS}			
		L_{BE} (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT Atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber: PKJI, 2014)

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berkereb Dengan Jarak Ke Penghalang Tterdekat L_{K-P}

Tipe jalan	KHS	FV_{BHS}			
		L_{K-P} (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2T	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber: PKJI, 2014)

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berkereb Dengan Jarak Ke Penghalang Tterdekat L_{K-P}

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, FV_{UK}
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,03

(Sumber: PKJI, 2014)

2.6.2 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) adalah rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas pada bagian jalan tertentu. Derajat kejenuhan jalan digunakan untuk mencari kecepatan tempuh kendaraan. Nilai D_J merupakan besaran dasar yang menentukan kinerja lalu lintas.

$$D_J = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (2.13)$$

Keterangan:

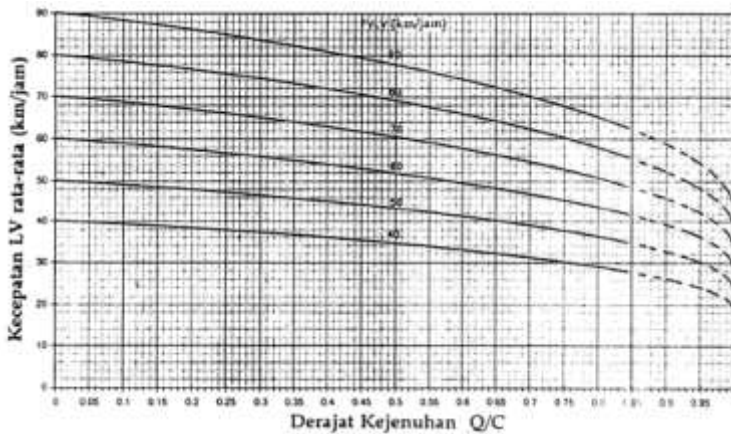
D_J = Derajat Kejenuhan

Q = Volume Lalu Lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

2.7 Kecepatan Tempuh Jalan Bebas Hambatan

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi D_J (Derajat Kejenuhan) dan V_B (Kecepatan Arus Bebas). Kecepatan tempuh jalan bebas hambatan digunakan untuk mencari waktu tempuh penumpang. Dalam analisis V_T , jenis kendaraan yang digunakan adalah jenis KR. Penentuan V_T dengan menggunakan diagram yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kecepatan Sebagai Fungsi Dari D_j , Pada JBH4/2 atau JBH6/2
(Sumber: PKJI, 2014)

2.7.1 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (V_B) adalah kecepatan suatu kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain, yaitu kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometri, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam). Kecepatan arus bebas digunakan untuk mencari kecepatan tempuh kendaraan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$V_B = V_{BD} + V_{BL} \dots \dots \dots (2.14)$$

Keterangan:

- V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (KR) pada kondisi lapangan (Km/jam)
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR pada jalan dan linemen yang diamati (Km/jam) (Tabel 2.9)
- V_{BL} = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan lalu lintas (Km/jam) (Tabel 2.10).

Tabel 2.9 Arus Bebas Dasar (V_{BD}) JBH

Tipe JBH; Tipe alinemen dan (KJP)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)			
	KR	KS	BB	TB
Enam-lajur terbagi				
- Datar	91	71	93	66
- Bukit	79	59	72	52
- Gunung	65	45	57	40
Empat-lajur terbagi				
- Datar	88	70	90	65
- Bukit	77	58	71	52
- Gunung	64	45	57	40

(Sumber: PKJI, 2014)

Tabel 2.10 Penyesuaian Kecepatan Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalulintas (V_{BL}) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Alinemen

Tipe JBH	Lebar lajur efektif, (L_{LE}), m Per lajur	FV _L (km/jam)		
		Tipe alinemen JBH:		
		Datar	Bukit	Gunung
JBH4/2	3,25	-1	-1	-1
dan	3,50	0	0	0
JBH6/2	3,75	2	2	2

(Sumber: PKJI, 2014)

2.7.2 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) adalah rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas pada bagian jalan tertentu. Derajat kejenuhan jalan digunakan untuk mencari kecepatan tempuh kendaraan. Nilai DJ merupakan besaran dasar yang menentukan kinerja lalu lintas.

$$D_J = Q/C \dots \dots \dots (2.15)$$

Keterangan:

DJ = Derajat Kejenuhan

Q = Volume Lalu Lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

2.8 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah suatu kegiatan dalam memperkirakan atau kegiatan yang meliputi pembuatan perencanaan di masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu dan data masa sekarang, sehingga dapat membuat prediksi di masa yang akan datang. Jenis peramalan tergantung pada jangka waktu peramalan, faktor-faktor yang menentukan hasil yang sebenarnya, tipe pola data dan berbagai aspek lainnya. Berdasarkan sifat ramalan teknik peramalan dibagi menjadi dua bagian utama yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif (Makridakis S, 1999):

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif dilakukan apabila data masa lalu tidak ada sehingga peramalan tidak bisa dilakukan. Dalam metode kualitatif, pendapat-pendapat dari para ahli akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan sebagai hasil dari peramalan yang telah dilakukan. Namun, apabila data masa lalu tersedia, peramalan dengan metode kuantitatif akan lebih efektif digunakan dibandingkan dengan metode kualitatif.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua model utama yaitu model deret waktu (*Time Series Model*) dan model sebab akibat (*Causal Model*). *Time series model* merupakan hubungan antara variabel yang dicari dengan variabel yang mempengaruhinya yang dikaitkan dengan waktu. *Causal model* merupakan peramalan yang didasarkan kepada hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya tetapi bukan waktu.

Dalam studi tugas akhir ini peramalan digunakan untuk mencari perkiraan jumlah penumpang di tahun mendatang dengan menggunakan data jumlah penumpang pada tahun sebelumnya. Dengan menggunakan model *time series* akan dicari hubungan antara jumlah penumpang bandara dan tahun. Salah satu dasar pemilihan metode peramalan adalah dengan memperhatikan pola data. Makridakis S dalam bukunya mengatakan ada empat jenis

pola data mendasar yang terdapat dalam suatu data deret berkala (*time series*), yaitu:

1. Pola Horisontal

Pola horisontal terjadi bila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan misalnya sebuah barang yang dijual tidak bertambah dan berkurang sepanjang waktu.

2. Pola Musiman

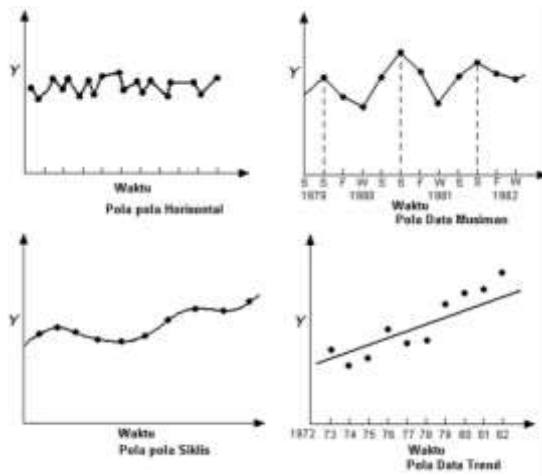
Pola musiman terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman seperti bulanan, mingguan, dan tahunan.

3. Pola Siklis

Pola siklis terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi yang panjang seperti berhubungan dengan siklus bisnis.

4. Pola Trend

Pola trend terjadi bila terdapat kenaikan atau penurunan data yang terjadi berkepanjangan. Berikut dibawah ini Gambar 2.6 merupakan bentuk pola data *time series*.



Gambar 2.6 Pola Data *Time Series Model*
(Sumber : Makridakis, 1999)

Terdapat banyak alat bantu atau *software* yang dapat digunakan untuk membantu peramalan diantaranya microsoft excel, minitab, SPSS, SAS, dan lain-lain. Pada tugas akhir ini akan digunakan *software* minitab. Minitab adalah program komputer yang dirancang untuk pengolahan data statistik, dimana minitab menggabungkan kemudahan penggunaan layaknya microsoft excel dengan kemampuan analisis statistik yang kompleks.

Dalam melakukan peramalan tidak akan pernah tepat 100%. Oleh karena itu usaha yang dapat dilakukan hanyalah menentukan model yang memberikan peramalan dengan nilai kesalahan (ketidaktepatan) sekecil mungkin. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pendekatan dengan membandingkan nilai fits dan aktual dari data pada masa yang lalu. Secara grafis, ini ditunjukkan oleh perbedaan antara garis data awal dan data yang menggunakan persamaan dari peramalan. Pada program minitab pengukuran akurasi peramalan yang digunakan diantaranya:

1. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE adalah rata-rata persentase kesalahan absolut. Rumus mencari nilai MAPE adalah:

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Z_t - \widehat{Z}_t}{Z_t} \right| \dots\dots\dots (2.16)$$

2. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD adalah rata-rata penyimpangan absolut. Rumus mencari nilai MAD adalah:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Z_t - \widehat{Z}_t| \dots\dots\dots (2.17)$$

3. MSD (*Mean Square Deviation*)

MSD adalah kuadrat rata-rata penyimpangan absolut. Rumus mencari nilai MSD adalah:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Z_t - \widehat{Z}_t|^2 \dots\dots\dots (2.18)$$

Keterangan:

n = banyak data

Z_t = data aktual pada waktu t

\hat{Z}_t = data hasil peramalan pada waktu t

Semakin kecil nilai-nilai MAPE, MAD, atau MSD, semakin kecil nilai kesalahannya. Dalam meramalkan akan dipilih model dengan nilai MAPE, MAD atau MSD terkecil.

2.8.2 Metode Persentase Pertumbuhan Penumpang

Salah satu cara mengetahui jumlah penumpang pada tahun selanjutnya dapat menggunakan metode persentase pertumbuhan penumpang. Dari angka presentase ini akan diketahui pula angka rata-rata persentase pertumbuhan penumpang Bandara Internasional Juanda yang nantinya dibutuhkan dalam memperhitungkan demand. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase pertumbuhan} = \frac{(\text{Future} - \text{Past})}{(\text{Past})} \times 100\% \dots\dots (2.19)$$

Keterangan:

Future = Jumlah penumpang tahun ke n

Past = Jumlah penumpang tahun sebelum $(n-1)$

2.9 Perhitungan *Peak Hour* Berdasarkan IATA

Penentuan distribusi kedatangan penumpang di bandara dapat menggunakan standar dari IATA (*International Air Transport Association*), 2004. Analisis ini bertujuan mengetahui distribusi kedatangan penumpang ke bandara per jam. Dari hasil analisis dapat diketahui jumlah penumpang pada jam puncak yang akan digunakan untuk perhitungan *demand* moda transportasi dari/ke bandara. Berikut ini adalah Tabel 2.11 pola distribusi kedatangan penumpang ke terminal bandara.

Tabel 2.11 Pola Distribusi Kedatangan di Terminal

<i>Period of Day</i>	<i>Percentage of passenger per flight at the Check-in counters by 10-minute periods prior to flight</i>					
	120 - 110	110 - 100	100 - 90	90 - 80	80 - 70	70 - 60
06.00 - 10.00	0	0	1	2	6	10
10.00 - 18.00	0	1	3	8	11	15
18.00 - 24.00	3	4	6	9	11	14
<i>Period of Day</i>	<i>Percentage of passenger per flight at the Check-in counters by 10-minute periods prior to flight</i>					
	60 - 50	50 - 40	40 - 30	30 - 20	20 - 10	10 - 0
06.00 - 10.00	20	26	20	12	3	0
10.00 - 18.00	17	18	15	10	2	0
18.00 - 24.00	15	15	15	7	1	0

(Sumber : IATA, 2004)

2.10 Perhitungan *Peak Hour* Berdasarkan FAA

Untuk mencari jumlah penumpang pada saat *peak hour* dapat menggunakan tabel *TPHP (Typical Peak Hour Passenger)* dari FAA (*Federal Aviation Administration*). Dari Tabel 2.12 ini akan didapatkan persentase penumpang pada saat *peak hour* melalui jumlah penumpang per tahunnya.

Tabel 2.12 *Typical Peak Hour Passenger*

Total Annual Passenger	percentage Annual Flows
30 million and over	0,035
20,000,000 - 29,999,999	0,040
10,000,000 - 19,999,999	0,045
1,000,000 - 9,999,999	0,050
500,000 - 999,999	0,080
100,000 - 499,999	0,130
Under - 100,000	0,200

(Sumber : *Federal Aviation Administration*, 1976)

2.11 Kapasitas Moda Transportasi

Kapasitas adalah kemampuan sistem angkutan umum untuk memindahkan sejumlah penumpang pada suatu jalur pada kondisi tertentu. Kapasitas merupakan karakteristik dari sistem angkutan umum (Vuchic, 1981). Perhitungan kapasitas kendaraan digunakan untuk mengetahui operasional suatu moda transportasi. Berikut ini perhitungan untuk mengetahui kapasitas dari moda transportasi:

2.11.1 Kapasitas Kendaraan

Kapasitas kendaran adalah kapasitas yang dimiliki sebuah kendaraan yaitu jumlah kapasitas duduk dan kapasitas berdiri (Vuchic, 1981).

$$C_v = m + m' \dots\dots\dots (2.20)$$

Keterangan:

C_v = Kapasitas total kendaraan (orang)

m = Kapasitas tempat duduk (orang)

m' = Kapasitas tempat berdiri (orang)

2.11.2 Kapasitas Jalur

Kapasitas jalur adalah kemampuan suatu jalur terhadap frekuensi moda berpenumpang yang melintas pada suatu jalur (Vuchic, 1981).

$$C_o = C_v \times F_{\max} = C_v \times \frac{60}{H} \dots\dots\dots (2.21)$$

Keterangan:

C_o = kapasitas jalur (orang/jam)

C_v = kapasitas kendaraan (orang)

F_{\max} = Frekuensi maksimal kendaraan per jam

H = *Headway* (menit)

2.11.3 Jumlah Armada

Jumlah armada optimal adalah jumlah armada yang beroperasi sesuai dengan kebutuhan penumpang yang ada, dimana penentuan jumlah armada optimal akan menguntungkan semua pihak (penumpang, operator, dan pemerintah). Hal ini disebabkan jumlah armada angkutan umum yang melayani rute tertentu mempengaruhi tingkat pelayanan pada rute tersebut. (Vuchic, 1981).

$$N = \frac{CT}{H \times Lf} \dots\dots\dots (2.22)$$

Keterangan:

- N = jumlah armada (unit)
 Lf = *load factor*
 CT = Waktu sirkulasi (menit)
 H = *headway* (menit)

2.11.4 Headway (Interval Waktu)

Headway adalah selang waktu antara dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. Selang waktu tersebut dihitung mulai datangnya kendaraan pertama pada suatu titik pengamatan sampai dengan datangnya kendaraan kedua pada titik pengamatan yang sama (Vuchic, 1981).

$$H = \frac{60 \times Cv \times LF}{P} \dots\dots\dots (2.23)$$

Atau

$$H = \frac{60}{f} \dots\dots\dots (2.24)$$

Keterangan:

- H = *Headway* (menit)
 Cv = Kapasitas total kendaraan (orang)
 LF = *Load factor*
 P = Penumpang (orang/jam)

F = Frekuensi

2.11.5 Load Faktor (LF)

Load factor adalah perbandingan antara jumlah penumpang yang terangkut dengan kapasitas yang tersedia (Vuchic, 1981). Semakin besar nilai *load factor* melebihi angka 1 akan semakin buruk pula kinerjanya. Nilai *load factor* 1 adalah merupakan nilai maksimum yang ideal. Rumus untuk menghitung faktor muat adalah:

$$LF = \frac{Co}{P} \dots\dots\dots (2.25)$$

Keterangan:

LF = *load factor*

Co = kapasitas kendaraan (orang/jam)

P = Jumlah penumpang yang terangkut (orang/jam)

2.11.6 Waktu Perjalanan

Salah satu faktor penting dalam perencanaan transportasi penumpang umum adalah waktu perjalanan. Waktu perjalanan yang efisien akan meningkatkan mutu pelayanan angkutan umum. *Travel time* dapat dipengaruhi oleh kecepatan perjalanan, panjang rute perjalanan, waktu naik turun penumpang dan waktu tunggu terminal. (Vuchic, 1981).

$$CT = \sum LOT + \sum \frac{L}{V} + \sum \frac{B}{A} \dots\dots\dots (2.26)$$

Keterangan:

LOT = Travel time untuk mencapai pemberhentian (jam)

L = Panjang rute (km)

V = kecepatan tempuh (km/jam)

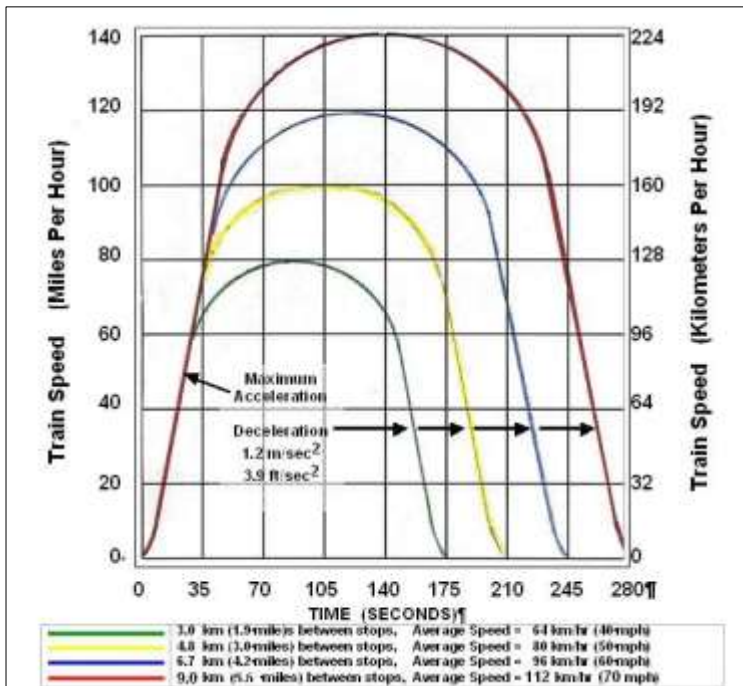
B/A = Waktu untuk menarik dan menurunkan penumpang (*boarding/arriving*) (jam)

CT = Travel time (jam)

2.11.7 Hubungan Kecepatan, Waktu Henti dan Jarak Pemberhentian

Dari web [www.urbanaut.com](http://www.urbanaaut.com) terdapat grafik hubungan antara kecepatan operasional, waktu berhenti (*headway*) dan jarak antara pemberhentian. Situs tersebut menjelaskan mengenai konsep dari monorel. Diaman grafik tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam mencari nilai waktu henti moda transportasi dengan menggunakan variable kecepatan operasional dan jarak antara pemberhentian.

Berikut ini adalah Gambar 2.7 Grafik hubungan kecepatan, waktu berhenti dan jarak pemberhentian.



Gambar 2.7 Grafik Hubungan Kecepatan, Waktu Henti dan Jarak Pemberhentian

(Sumber: www.urbanaut.com, 2017)

2.12 Riset Pasar Untuk Akses Bandara

Riset Pasar adalah suatu penelitian yang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai pangsa pasar yang berguna dalam peningkatan kualitas maupun pengadaan suatu barang/jasa. Riset pasar untuk pengguna akses bandara ini telah dilakukan di 13 Bandara di Amerika Serikat yang telah di rangkum pada buku *ACRP Ground Access to Major Airport by Public Transportation*. Penelitian mengenai target pasar akses bandara ini dilakukan dengan cara mengelompokkan target pasar sesuai dengan faktor-faktor yang ada karena jenis layanan transportasi umum yang digunakan untuk setiap kelompok dan karakteristik penumpang dari setiap bandara biasanya berbeda. Pengelompokan dilakukan dengan 2 tahap, yaitu mempelajari pola geografis dan demografis.

2.12.1 Distribusi Georafis Dari Perjalanan Akses Darat

Penentuan distribusi geografis dari penumpang digunakan untuk mengetahui jumlah distribusi dari setiap daerah. Pemetaan yang telah dilakukan di bandara Amerika Serikat menunjukkan beberapa faktor yang memepengaruhi distribusi penumpang sebagai berikut:

1. Ukuran Fisik Permintaan

Ukuran geografis permintaan akses darat bandara dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kedekatan antara bandara disekitarnya, harga tiket rata-rata antar bandara sekitar, jaringan transportasi regional, dan kondisi geografis daerah.

2. Jumlah Perjalanan Akses Darat yang Berasal dari Lokasi yang Berbeda

Distribusi perjalanan akses darat di daerah permintaan bandara ini didasarkan pada pola pengembangan wilayah, kepadatan penduduk, dan karakteristik demografis penduduk.

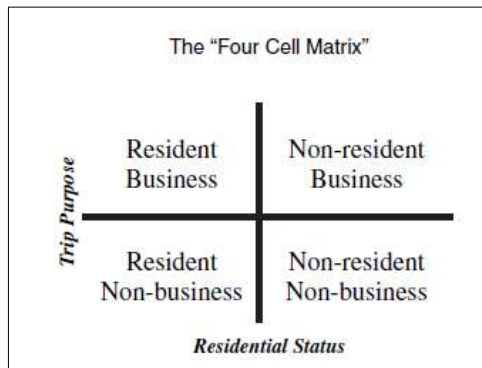
3. Proporsi Asal Penumpang Pesawat dari Segmen Permintaan yang Ditetapkan

Seerti dijelaskan dalam bagian berikutnya, segmen permintaan ini biasanya mengkategorikan penumpang pesawat

menjadi empat segmen permintaan atas dasar residensi dan tujuan perjalanan.

2.12.2 Karakteristik Demografis Penumpang Bandara

Meskipun penumpang bandara dapat diklasifikasikan dalam banyak cara, dua variabel yaitu tujuan perjalanan dan lokasi rumah sering digunakan untuk mengklasifikasikan penumpang bandara untuk perencanaan tujuan akses darat bandara. Kombinasi dari dua variabel tersebut menghasilkan empat segmen permintaan: penduduk bisnis, penduduk non-bisnis, non-penduduk bisnis, dan non-penduduk non-bisnis yang dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Empat Segmen Pasar
(Sumber: ACRP, 2008)

Salah satu tujuan dari riset pasar adalah untuk mengidentifikasi sasaran kelompok untuk layanan atau produk. Untuk penumpang bandara, karakteristik dari rumah dan tujuan perjalanan mempengaruhi pilihan mereka untuk moda layanan akses darat.

1. *Resident Business*

Penumpang *resident business* biasanya menjadi kelompok terbesar dari penumpang bandara. Biasanya mereka cenderung datang ke bandara berdekatan dengan waktu penerbangan sehingga mereka memiliki waktu yang sedikit untuk

melakukan proses administrasi di bandara yang biasa disebut *just in time*. Karena telah terbiasa melakukan perjalanan udara maka mereka cenderung mengetahui cara yang paling efisien, handal, dan efektif untuk akses ke bandara. Dan penumpang *resident business* ini biasanya memiliki bagasi yang sedikit karena waktu perjalanan mereka yang pendek. Karakteristik dari penumpang *resident business* akan menggunakan transportasi umum yang memiliki ketepatan waktu yang tinggi.

2. *Resident Non-Business*

Penumpang *resident non-business* hampir selalu memulai perjalanan dari rumah menuju bandara dan memiliki waktu perjalanan yang panjang sehingga mereka cenderung memiliki bagasi yang banyak dan akan memerlukan jasa penanganan bagasi. Mereka cenderung berpergian untuk berwisata sehingga lebih sensitif terhadap biaya akses. Untuk kelompok ini mereka cenderung memiliki beberapa informasi tentang akses ke bandara sehingga akan banyak rute yang dapat dipilih dan mereka cenderung melakukan perjalanan pada hari biasa karena akan banyak promo tiket dari perusahaan penerbangan. Penumpang *resident non-business* kemungkinan besar akan diantar ke bandara oleh teman atau keluarga sehingga cenderung akan menggunakan fasilitas parkir atau *drop zone*.

3. *Non-Resident Business*

Penumpang *non-resident business* biasanya memulai perjalanan dari tempat usaha atau hotel ke bandara. Tempat-tempat ini cenderung terletak di pusat kota, dekat kawasan wisata, dekat bandara, atau dekat dengan jalan raya regional. Hal tersebut tergantung pada sifat perjalanannya, contoh: bisnis bertemu disuatu lokasi. Kelompok ini biasanya membutuhkan transportasi yang fleksibel seperti mobil sewaan atau taksi.

4. *Non-Resident Non-Business*

Penumpang *non-resident non-business* biasanya memiliki sedikit informasi dan tidak tahu mengenai pilihan akses yang ada sehingga mereka cenderung menggunakan akses yang

tersedia di bandara seperti taksi, atau van *door-to-door*. Jika mereka tinggal dengan teman atau keluarga, mereka akan diantar atau dijemput.

2.12.3 Penggunaan Informasi Riset Pasar

Untuk mengetahui karakteristik dari penumpang dari setiap bandara biasanya dilakukan dengan metode survei di bandara. Karena dengan metode survei di bandara akan didapatkan sumber terbaik dan akan didapatkan informasi yang cukup akurat. Adapun langkah – langkah dalam metode survei yang digunakan adalah:

1. Menentukan informasi apa yang akan dibutuhkan
2. Memilih metode pengumpulan data
3. Menentukan kerangka sampling dan metode sampling
4. Mengembangkan kuisioner
5. Merangkum dan menganalisis hasil

Pada Tabel 2.13 merupakan contoh pengaplikasian dari data survei yang diperoleh untuk merencanakan akses transportasi umum bandara.

Tabel 2.13 Penggunaan Informasi Survei Dari Akses Bandara

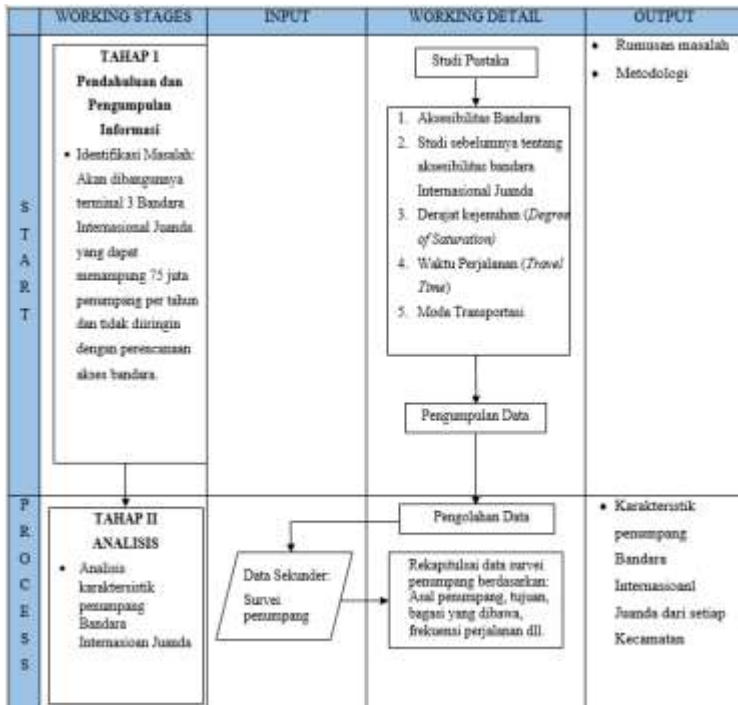
<u>Air traveler and airport employee survey data</u>	<u>Uses in planning public transportation service to airport</u>
Distribution of air traveler and employee arrival and departure times	Developing public transportation service schedule
Air traveler trip purpose and home residence location (market segments)	Identifying the potential for alternative public transportation services
Geographic location of air traveler and employee origins	Locating public transportation boarding sites (station, terminal, stop)
Distance and concentration of air traveler and employee origins from the airport	Identifying suitable types of transportation access services
Air traveler evaluations of public transportation service attributes	Designing public transportation service features

(Sumber: ACRP, 2008)

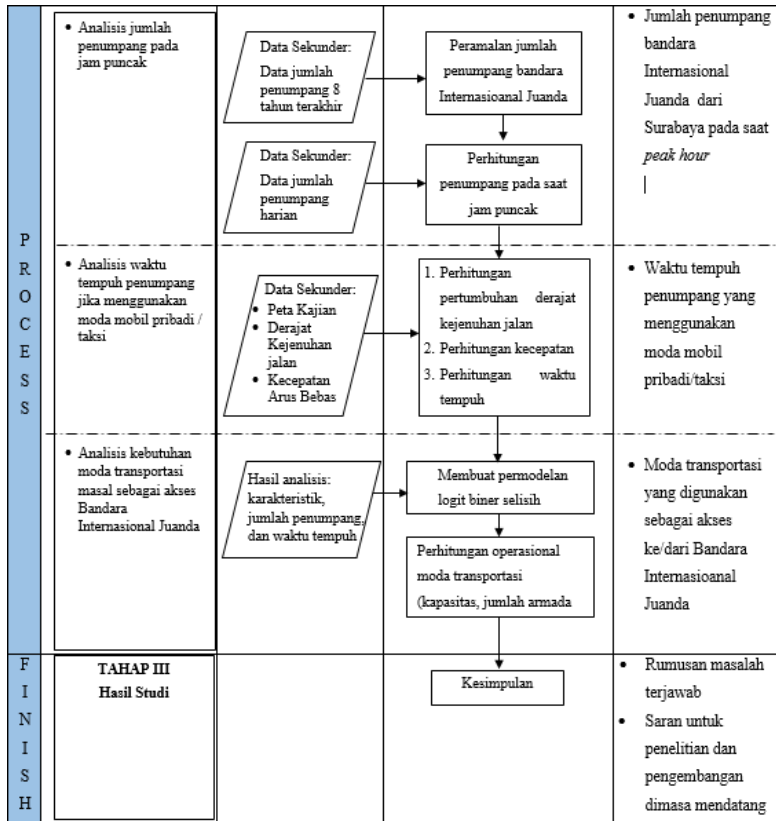
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini diberikan langkah – langkah yang perlu dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir. Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam proses dan pengerjaan tugas akhir ini antara lain: identifikasi masalah, menentukan literatur yang akan digunakan, dan urutan cara mengerjakan untuk mempermudah pelaksanaan dalam mengerjakan Tugas Akhir. Berikut merupakan Gambar 3.1 diagram alir metodologi dari studi yang merupakan gambaran langkah-langkah pengerjaan tugas akhir. Langkah–langkah tersebut antara lain:



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi



Gambar 3.1 (Lanjutan)

3.1 Identifikasi Masalah

Langkah awal penyusunan tugas akhir ini dengan melakukan identifikasi masalah, yaitu latar belakang perlunya dilakukan analisis kebutuhan moda transportasi massal penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda Surabaya, kemudian menyusun permasalahan – permasalahan yang timbul akibat adanya studi ini. Sesudah itu, membuat tujuan yang ingin dicapai agar permasalahan yang timbul dapat terselesaikan. Untuk mempermudah dan tidak menyimpang dari pembahasan maka

diberikan batasan pengerjaan dan asumsi – asumsi yang diambil. Adapun permasalahan yang ada antara lain:

1. Tingginya volume lalu lintas kota Surabaya mengakibatkan kemacetan pada saat *peak hour*. Hal ini menyebabkan waktu perjalanan penumpang Bandara Internasional Juanda tidak pasti
2. Keterbatasan variasi moda akses menuju Bandara Internasional Juanda memberikan kontribusi pada padatnya lalu lintas
3. Dengan adanya perencanaan Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang dapat menampung 75 juta penumpang per tahun akan membuat lalulintas semakin padat jika akses menuju Bandara Internasional Juanda tidak dikembangkan

3.2 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk menentukan dasar-dasar teori yang digunakan untuk mendukung studi dari tugas akhir ini. Tahap ini dilakukan untuk pendalaman permasalahan, sehingga permasalahan yang timbul dapat terselesaikan dan tujuan dari tugas akhir ini dapat tercapai dengan tepat, teori-teori tersebut antara lain:

- *Airport Operations* (Norman J Ashford) berkaitan dengan transportasi akses bandara
- *Airport Engineering* (Norman J Ashford) berkaitan dengan transportasi akses bandara
- *Ground Access to Major Airport by Public Transportation* (ACRP) berkaitan dengan penelitian transportasi akses bandara
- Perencanaan dan Pemodelan Transportas (Ofyar Z Tamin) tentang pemodelan transportasi
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga) tentang kecepatan dan derajat kejenuhan jalan

- *Urban Public Transportation System and Technology* (Vukan R Vuchic) berkaitan dengan moda transportasi massal

3.3 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini hanya terdiri dari data sekunder.

3.3.1 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder terdiri dari:

1. Data Survei Penumpang Bandara Internasional Juanda

Data sekunder survei penumpang Bandara Internasional Juanda diperoleh dari Litbang Perhubungan Antar Moda melalui pembimbing Tugas Akhir. Data yang digunakan adalah data survei pada hari Kamis – Jumat, 25 – 26 Agustus 2016 dan Senin – Rabu, 29 – 30 Agustus 2016. Survei dilakukan pada terminal 1 dan 2 bandara Internasional Juanda.

2. Data Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda

Data yang akan digunakan adalah data jumlah penumpang Bandara Internasional Juanda 8 tahun terakhir yaitu 2009 – 2016. Data tersebut akan digunakan untuk meramalkan jumlah penumpang pada tahun rencana. Data diperoleh dari PT. (persero) Angkasa Pura 1. Data jumlah penumpang dapat dilihat pada lampiran 1.

3. Data Penerbangan Pesawat di Bandara Internasional Juanda

Untuk menghitung *peak hour* penumpang dibutuhkan jadwal penerbangan dan kapasitas dari setiap pesawatnya. Data penerbangan pesawat di Bandara Internasional Juanda didapatkan dari web www.flightstats.com. Dari web tersebut didapatkan data penerbangan di Bandara Internasional Juanda pada tanggal 20 April 2017 – 26 April 2017. Data penerbangan pesawat dapat dilihat pada lampiran 2.

4. Peta Kajian

Peta kajian adalah peta yang dibuat untuk menyederhanakan peta yang ada dengan menekankan pada hal yang penting saja. Peta kajian yang digunakan adalah peta yang dibuat oleh Istigfaroh, 2016 dalam tugas akhirnya. Zona internal dibagi berdasarkan kecamatan yang berada di kota Surabaya dan pusat zona yang digunakan adalah kawasan pemukiman atau perumahan kelas atas, kampus ternama, gedung pemerintahan, pusat perbelanjaan, pusat industri, kawasan wisata, stasiun kereta. Dan terdapat 10 rute perjalanan yang berpotensi sebagai akses menuju bandara. Berikut ini adalah Gambar 3.2 peta kajian kota Surabaya.



Gambar 3.2 Peta Kajian Kota Surabaya

(Sumber: Istigfaroh, 2016)

Berikut ini adalah Tabel 3.1 rute yang digunakan sebagai akses ke bandara juanda:

Tabel 3.1 Rute Pilihan Menuju Bandara Internasional Juanda

No	Rute Perjalanan	Kecamatan	Kelas Jalan
1	Jl. Mastrip	Karang Pilang	Kolektor Primer
	Jl. Gunung Sari	Gayungan	Kolektor Primer
	Gerbang Tol Gunung Sari	Wiyung	Jalan Tol
	Gerbang Tol Waru		Jalan Tol
2	Jl. Lakarsantri	Lakarsantri	Kolektor Primer
	Jl. Menganti Lidah Kulon	Lakarsantri	Kolektor Primer
	Jl. Raya Menganti	Wiyung	Kolektor Primer
	Jl. Gunung Sari	Gayungan	Kolektor Primer
	Gerbang Tol Gunung Sari	Wiyung	Jalan Tol
	Gerbang Tol Waru		Jalan Tol
3	Jl. Tambak Osowilangun	Benowo	Arteri Primer
	Jl. Margomulyo	Asem Rowo	Arteri Sekunder
	Gerbang Tol Tandes Timur	Asem Rowo	Jalan Tol
	Gerbang Tol Waru	Gayungan	Jalan Tol
4	Jl. Raya Benowo	Pakal	Kolektor Sekunder
	Jl. Raya Pakal	Pakal	Kolektor Sekunder
	Jl. Sememi	Pakal	Kolektor Sekunder
	Jl. Moro Seneng / klakah rejo	Benowo	Kolektor Sekunder
	Jl. Raya Kandangan	Benowo	Kolektor Sekunder
	Jl. Banjar Sugihan	Benowo	Kolektor Sekunder
	Jl. Raya Tandes	Tandes	Kolektor Sekunder
	Jl. Margomulyo	Asem Rowo	Arteri Sekunder
	Gerbang Tol Tandes Timur	Asem Rowo	Jalan Tol
	Gerbang Tol Waru	Gayungan	Jalan Tol
5	Jl. Tanjung Perak Timur	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Jl. Gresik	Krembangan	Arteri Primer
	Jl. Demak	Bubutan	Arteri Primer
	Jl. Kalibutih	Bubutan	Arteri Primer
	Jl. Raya Arjuno	Sawahan	Arteri Primer
	Jl. Pasar Kembang	Sawahan	Arteri Primer
	Jl. Raya Diponegoro	Sawahan	Arteri Primer
	Jl. Raya Wonokromo	Wonokromo	Arteri Primer
	Jl. Ahmad Yani	Gayungan	Arteri Primer
	Gerbang Tol Menanggal	Gayungan	Jalan Tol

Tabel 3.1 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	Kecamatan	Kelas Jalan
6	Jl. Tanjung Perak Timur	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Jl. Sisingamangaraja	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Jl. Jakarta	Semampir	Arteri Primer
	Jl. Sarwajala (Hang Tuah)	Semampir	Arteri Primer
	Jl. St. Iskandar Muda	Semampir	Arteri Primer
	Jl. Sidorame	Semampir	Arteri Primer
	Jl. Sidotopo Lor	Semampir	Arteri Primer
	Jl. Simokerto	Simokerto	Arteri Primer
	Jl. Kapasari	Simokerto	Arteri Primer
	Jl. Kusuma Bangsa	Simokerto	Arteri Primer
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	Simokerto	Arteri Primer
	Jl. Sumatera	Gubeng	Arteri Primer
	Jl. Raya Gubeng	Gubeng	Arteri Primer
	Jl. Biliton	Gubeng	Arteri Primer
	Jl. Sulawesi	Gubeng	Arteri Primer
	Jl. Raya Ngagel	Gubeng	Arteri Primer
	Jl. Bung Tomo	Gubeng	Arteri Primer
	Jl. Upa Jiwa	Wonokromo	Arteri Primer
	Jl. Ratna	Wonokromo	Arteri Primer
	Jl. Ngagel	Wonokromo	Arteri Primer
	Jl. Raya Wonokromo	Wonokromo	Arteri Primer
	Jl. Ahmad Yani	Gayungan	Arteri Primer
	Gerbang Tol Menanggal	Gayungan	Jalan Tol
7	Jl. Tanah Kali Kedinding	Kenjeran	Arteri Primer
	Jl. Kedung Cowek	Kenjeran	Arteri Primer
	Jl. Kenjeran	Tambaksari	Arteri Primer
	Jl. Merr	Sukolilo	Arteri Primer
	Jl. Kedung Baruk	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Jl. Rungkut Lor	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Jl. Rungkut Tengah	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Jl. Rungkut Menanggal	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Jl. Wadung Asri	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Gerbang Tol Tambak Sumur	Rungkut	Jalan Tol

Tabel 3.2 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	Kecamatan	Kelas Jalan
8	Jl. Tanjung Perak Timur	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Jl. Rajawali	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Jl. Jembatan Merah	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Jl. Veteran	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Jl. Pahlawan	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Jl. Kramat Gantung	Genteng	Arteri Sekunder
	Jl. Gemblongan	Genteng	Arteri Sekunder
	Jl. Tunjungan	Genteng	Arteri Sekunder
	Jl. Gub. Suryo	Genteng	Arteri Sekunder
	Jl. Jendral Sudirman	Genteng	Arteri Sekunder
	Jl. Urip Sumoharjo	Tegal Sari	Arteri Sekunder
	Jl. Raya Darmo	Tegal Sari	Arteri Sekunder
	Jl. Wonokromo	Wonokromo	Arteri Primer
	Jl. Ahmad Yani	Gayungan	Arteri Primer
9	Gerbang Tol Menanggal	Gayungan	Jalan Tol
	Citraland/Raya Lontar	Sambikerep	Kolektor Sekunder
	Jl. Bukit Darmo Bouleverad	Wiyung	Arteri Sekunder
	Jl. Hr Muhammad	Sukomanunggal	Arteri Sekunder
	Jl. Bundaran Satelit	Sukomanunggal	Jalan Tol
	Gerbang Tol Kota Satelit	Sukomanunggal	Jalan Tol
10	Gerbang Tol Waru	Gayungan	Jalan Tol
	Jl. Adityawarman	Wonokromo	Arteri Sekunder
	Jl. Mayjen Sungkono	Dukuh Pakis	Arteri Sekunder
	Jl. Bundaran Satelit	Sukomanunggal	Jalan Tol
	Gerbang Tol Kota Satelit	Sukomanunggal	Jalan Tol
	Gerbang Tol Waru	Gayungan	Jalan Tol

(Sumber: Istigfaroh, 2016)

Berikut ini adalah Tabel 3.2 zona dan pusat zona untuk kota Surabaya:

Tabel 3.2 Daerah Kajian, Zona dan Pusat Zona

Zona (Kecamatan)	Pusat Zona
Surabaya Pusat	Tegalsari
	Simokerto
	Genteng
	Bubutan
	Gubeng
Surabaya Timur	Gunung Anyar
	Sukolilo
	Tambaksari
	Mulyorejo
	Rungkut
Surabaya Barat	Tenggilis Mejoyo
	Benowo
	Pakal
	Asem Rowo
	Sukomanunggal
	Tandes
	Sambikerep
Surabaya Utara	Lakarsantri
	Bulak
	Kenjeran
	Semampir
	Pabean Cantikan
Surabaya Selatan	Krembangan
	Wonokromo
	Wonocolo
	Wiyung
	Karang Pilang
	Jambangan
	Gayungan
	Dukuh Pakis
	Sawahan

(Sumber: Istigfaroh, 2016)

5. Derajat Kejenuhan Jalan

Pada Tesis Rahayu, 2016 dilakukan studi mengenai pertumbuhan derajat kejenuhan (DJ) jalan di kota Surabaya berdasarkan kelas jalan seperti pada Tabel 3.3 Dimana studi tersebut menganalisis pertumbuhan derajat kejenuhan dengan menggunakan parameter kenaikan volume lalu lintas dan perkembangan tata guna lahan pada tahun 2010 dan 2015. Dan untuk kenaikan persentase jalan bebas hambatan sebesar 1% didapatkan dari Badan Pusat Statistik.

Tabel 3.3 Kenaikan DJ berdasarkan kelas jalan

Kelas Jalan	Kenaikan DS (2010-2015)
Arteri Primer	30%
Arteri Sekunder	28%
Kolektor Primer	42%
Kolektor Sekunder	-6%

(Sumber: Rahayu, 2016)

Dari studi Rahayu, 2016, didapatkan juga nilai derajat kejenuhan jalan pada tahun 2010 dan 2015 pada Tabel 3.4. Derajat kejenuhan jalan pada tahun 2015 akan dijadikan acuan dalam peramalan derajat kejenuhan jalan kota Surabaya pada tahun rencana.

Tabel 3.4 DJ Jalan Kota Surabaya Tahun 2010 dan 2015

Nama Jalan	DS 2010	DS 2015	Nama Jalan	DS 2010	DS 2015
Margamulyo	0.76	0.76	Tunjungan	1.85	2
Raya Benowo	0.85	1.8	Gub. Suryo	1.65	2
Raya Sememi	0.85	1.8	Raya Lontar	0.9	1.25
Raya Kandangan	0.85	1.8	Bukit Dharma Bouleverad	2	2
Raya Banjarsugihan	0.85	1.8	HR. Muhammad	0.98	1.4
Raya Tandes	0.85	1.8	Aditya Warman	0.97	1.5
Gresik Gadukan	0.6	0.95	Raya Waru	0.75	0.98
Demak	1.5	1.9	Raya Juanda	0.8	1.25
Kalibutih	1.9	1.9	Raya Juanda (Menerus T2)	-	1.25
Sisingamangaraja	0.05	0.05	Raya By Pass Juanda	0.55	0.97
Raya Hang Tuah	0.74	0.8	Raya Bandara	0.7	1.25
ST. Iskandar Muda	0.7	0.7	Bandara Juanda	0.05	0.85
Sidorame	1.2	1.6	Raya Pabean	1.99	1.9
Sitopo Lor	1.2	1.6	Sedati Gede	1.99	1.9
Simokerto	1.2	1.6	Gunung Sari	0.32	0.5
Kapasari	1.5	1.55	Waru 6	0.97	0.97
Kusuma Bangsa	0.93	1.1	Menanggal	0.96	0.95
Sumatera	0.5	0.55	Tandes Timur	0.6	0.55
Biliton	0.25	0.25	Tambak Sumur	0.96	0.95
Sulawesi	0.85	0.84	Satelit	0.05	0.05
Raya ngagel	0.57	0.6	Ahmad Yani	0.75	0.62
Bung Tomo	0.75	0.98	Raya Wonokromo	1.21	1.46
Upajiwa	0.65	0.95	Kalirungkut	0.35	0.33
Ratna	0.65	0.95	Mastrip	0.2	0.41
Kenjeran	0.85	1.05	Lakarsantri	0.38	0.57
DR.IR.H.Soekarno	-	0.55	Mayjend Sungkono	0.66	0.63
Raya Kedung Baruk	0.98	0.1	Tambak Oso Wilangun	0.12	0.36
Raya Kalirungkut	1.99	1.99	Gubeng	0.6	1.48
Rungkut Tengah	1.5	1.9	Gemblongan	0.42	0.5
Rungkut Mananggal	1.5	1.9	Urip Sumoharjo	0.63	1.17
Raya Taman Sari	0.85	0.8	Diponegoro	0.46	0.61
Rajawali	0.2	0.9	Raya Arjuno	0.27	0.44
Jembatan Merah	1.75	1.99	Perak Timur	0.21	0.43
Veteran	1.75	1.99	Panglima Sudirman	0.44	0.63
Pahlawan	1.6	1.9	Kedung Cowek	0.24	0.44
Kramat Gantung	1.8	1.99			

(Sumber: Rahayu, 2016)

6. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain. Pada tesis Rahayu, 2016 telah dilakukan perhitungan kecepatan arus bebas untuk setiap ruas jalan pada akses bandara. Perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan PKJI sebagai acuan perhitungannya, yaitu dengan menggunakan tipe jalan, faktor hambatan samping dan ukuran kota. Berikut ini adalah Tabel 3.5 kecepatan arus bebas jalan akses Bandara Internasional Juanda.

Tabel 3.5 Kecepatan Arus Bebas

No	Rute Perjalanan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	V_{BD}	V_{BL}	FV_{BHS}	FV_{BUK}
1	Jl. Mastrip	Kolektor Primer	2/2 UD	42	0	0.89	1
	Jl. Gunung Sari	Kolektor Primer	4/2 D	55	-2	0.97	1
	Gerbang Tol Gunung Sari	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
2	Jl. Lakarsantri	Kolektor Primer	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Menganti Lidah Kulon	Kolektor Primer	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Raya Menganti	Kolektor Primer	4/2 D	55	0	0.97	1
	Jl. Gunung Sari	Kolektor Primer	4/2 D	55	-2	0.97	1
	Gerbang Tol Gunung Sari	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
3	Jl. Tambak Osowilangun	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.98	1
	Jl. Margomulyo	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-2	0.98	1
	Gerbang Tol Tandes Timur	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
4	Jl. Raya Benowo	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Raya Pakal	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Sememi	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Moro Seneng / klakah rejo	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Raya Kandungan	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Banjar Sugihan	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Raya Tandes	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.96	1
	Jl. Margomulyo	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-2	0.98	1
	Gerbang Tol Tandes Timur	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	91	0		
5	Jl. Tanjung Perak Timur	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	1	1
	Jl. Gresik	Arteri Primer	6/2 D	57	0	0.91	1
	Jl. Demak	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.95	1
	Jl. Kalibutih	Arteri Primer	4/2 D	55	-4	0.93	1
	Jl. Raya Arjuno	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.93	1
	Jl. Pasar Kembang	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.89	1
	Jl. Raya Diponegoro	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.93	1

Tabel 3.5 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	V _{BD}	V _{BL}	FV _{BHS}	FV _{BUK}	V _B
5	Jl. Raya Wonokromo	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.98	1	53.9
	Jl. Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	1.01	1	55.55
	Gerbang Tol Menanggal	Jalan Tol	4/2 D	88	0			88
6	Jl. Tanjung Perak Timur	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.95	1	52.25
	Jl. Sisingamangaraja	Arteri Primer	2/2 UD	42	0	0.93	1	39.06
	Jl. Jakarta	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.98	1	53.9
	Jl. Sarwajala (Hang Tuah)	Arteri Primer	6/2 D	57	-4	0.99	1	52.47
	Jl. St. Iskandar Muda	Arteri Primer	4/2 D	55	-4	0.95	1	48.45
	Jl. Sidorame	Arteri Primer	4/2 D	55	-4	0.95	1	48.45
	Jl. Sidotopo Lor	Arteri Primer	4/2 D	55	-4	0.95	1	48.45
	Jl. Simokerto	Arteri Primer	4/2 D	55	-4	0.95	1	48.45
	Jl. Kapasari	Arteri Primer	4/2 D	55	-4	0.93	1	47.43
	Jl. Kusuma Bangsa	Arteri Primer	6/2 D	57	-4	0.89	1	47.17
	Jl. Angrek (St Gubeng)	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.97	1	53.35
	Jl. Sumatera	Arteri Primer	4/2 D	55	0	0.93	1	51.15
	Jl. Raya Gubeng	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.97	1	53.35
	Jl. Biliton	Arteri Primer	3/1	57	0	0.87	1	49.59
	Jl. Sulawesi	Arteri Primer	6/2 UD	57	-4	0.87	1	46.11
	Jl. Raya Ngagel	Arteri Primer	4/2 UD	42	0	0.91	1	38.22
	Jl. Bung Tomo	Arteri Primer	6/2 D	57	0	0.96	1	54.72
	Jl. Upa Jiwa	Arteri Primer	3/1	57	-4	0.93	1	49.29
	Jl. Ratna	Arteri Primer	3/1	57	-4	0.93	1	49.29
	Jl. Ngagel	Arteri Primer	4/2 UD	42	0	0.91	1	38.22
	Jl. Raya Wonokromo	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.98	1	53.9
	Jl. Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	1.01	1	55.55
	Gerbang Tol Menanggal	Jalan Tol	4/2 D	88	0			88
7	Jl. Tanah Kali Kedinding	Arteri Primer	2/1	55	-2	0.99	1	52.47
	Jl. Kedung Cowek	Arteri Primer	6/2 D	57	-4	0.92	1	48.76
	Jl. Kenjeran	Arteri Primer	6/2 D	57	-4	0.92	1	48.76
	Jl. Merr	Arteri Primer	6/2 D	57	-4	0.95	1	50.35
	Jl. Kedung Baruk	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.93	1	39.06
	Jl. Rungkut Lor	Kolektor Sekunder	4/2 D	55	0	0.93	1	51.15
	Jl. Rungkut Tengah	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.91	1	38.22
	Jl. Rungkut Menanggal	Kolektor Sekunder	2/2 UD	42	0	0.91	1	38.22
	Jl. Wadung Asri	Kolektor Sekunder	6/2 D	57	0	1	1	57
8	Gerbang Tol Tambak Sumur	Jalan Tol	4/2 D	88	0			88
	Jl. Tanjung Perak Timur	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.95	1	52.25
	Jl. Rajawali	Arteri Sekunder	3/1	57	-4	0.95	1	50.35
	Jl. Jembatan Merah	Arteri Sekunder	2/1	55	0	0.91	1	50.05
	Jl. Veteran	Arteri Sekunder	3/1	57	0	0.91	1	51.87
	Jl. Pahlawan	Arteri Sekunder	3/1	57	-4	0.91	1	48.23
	Jl. Kramat Gantung	Arteri Sekunder	2/1	55	0	0.91	1	50.05
	Jl. Gemblongan	Arteri Sekunder	3/1	57	0	0.93	1	53.01
	Jl. Tunjungan	Arteri Sekunder	3/1	57	-4	0.91	1	48.23
	Jl. Gub. Suryo	Arteri Sekunder	3/1	57	-4	0.91	1	48.23
	Jl. Jendral Sudirman	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-4	1.02	1	54.06
	Jl. Urip Sumoharjo	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-4	1.02	1	54.06
	Jl. Raya Darmo	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-2	0.98	1	53.9
	Jl. Wonokromo	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	0.98	1	53.9
	Jl. Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	57	-2	1.01	1	55.55
	Gerbang Tol Menanggal	Jalan Tol	4/2 D	88	0			88

Tabel 3.5 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	V _{BD}	V _{BL}	FV _{BHS}	FV _{BUK}	V _B
9	Citraland/Raya Lontar	Kolektor Sekunder	4/2 UD	42	0	0.91	1	38.22
	Jl. Bukit Darmo Bouleverad	Arteri Sekunder	6/2 D	57	0	0.98	1	55.86
	Jl. Hr Muhammad	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-4	0.92	1	48.76
	Jl. Bunderan Satelit	Jalan Tol	6/2 D	91	0			91
	Gerbang Tol Kota Satelit	Jalan Tol	6/2 D	91	0			91
10	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	91	0			91
	Jl. Adityawarman	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-4	0.95	1	50.35
	Jl. Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	6/2 D	57	-2	0.93	1	51.15
	Jl. Bunderan Satelit	Jalan Tol	6/2 D	91	0			91
	Gerbang Tol Kota Satelit	Jalan Tol	6/2 D	91	0			91
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	91	0			91

(Sumber: Rahayu, 2016)

3.4 Analisis Data

Setelah data terkumpul, selanjutnya data akan dianalisis menggunakan teori yang sudah ditentukan dalam tinjauan pustaka. Hasil dari analisis data ini nantinya akan memberikan gambaran karakteristik penumpang bandara Internasional Juanda, jumlah penumpang pada saat jam puncak, variasi derajat kejenuhan jalan, Travel time apabila dilakukan variasi moda transportasi akses Bandara Internasional Juanda dan analisis jenis moda transportasi.

3.4.1 Analisis Karakteristik Penumpang

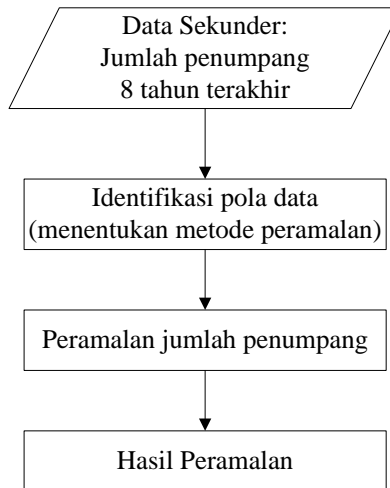
Setelah diperoleh data sekunder survei penumpang Bandara Internasional Juanda maka dilakukan rekapitulasi asal penumpang berdasarkan kecamatan di kota Surabaya. Rekapitulasi karakteristik penumpang dilakukan bertujuan untuk menentukan hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan moda transportasi dikedepannya.

3.4.2 Analisis Demand Penumpang Dari Setiap Kecamatan Surabaya Saat Jam Puncak

Akan dibangunnya Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang dapat menampung 75 juta penumpang per tahun menjadikan bandara tersebut memiliki tarikan yang cukup besar, terutama dari kota Surabaya. Oleh Karena itu, dilakukan analisis terhadap *demand* penumpang yang berasal dari kota Surabaya pada

saat jam puncak. Dimana analisis ini bertujuan untuk mengetahui bangkitan yang terjadi dari setiap kecamatan kota Surabaya. Untuk mengetahui jumlah bangkitan yang terjadi akibat Bandara Internasional Juanda di kota Surabaya pada saat jam puncak, dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain:

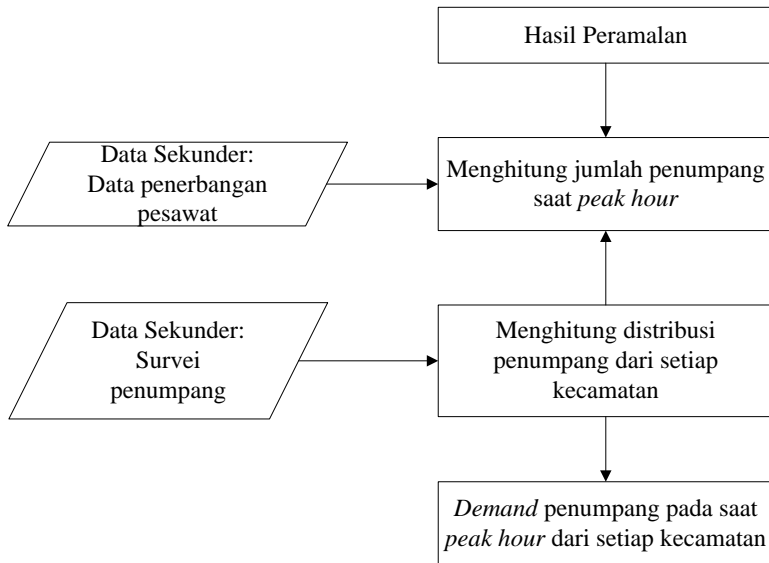
1. Peramalan jumlah penumpang akan dilakukan untuk mengetahui tahun tercapainya target 75 juta penumpang per tahun di Bandara Internasional Juanda. Secara garis besar langkah-langkah melakukan peramalan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Alir Peramalan Penumpang

2. Perhitungan jumlah penumpang pada saat jam puncak dengan menggunakan data penerbangan pesawat harian. Analisis jumlah penumpang pada saat jam puncak berdasarkan metode dari IATA dan FAA.
3. Setelah mendapatkan jumlah penumpang pada saat jam puncak, akan dihitung berapa jumlah penumpang yang berasal dari Kota Surabaya, menggunakan data persebaran penumpang pada data survei.

Secara garis besar langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan analisis *demand* penumpang yang berasal dari kota Surabaya dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Alir Analisis *Demand* Penumpang

3.4.3 Analisis Perkiraan *Travel Time* Pada Masing-Masing Kecamatan

Analisis perkiraan *travel time* bertujuan untuk memberikan gambaran waktu tempuh yang dibutuhkan menuju Bandara pada masa mendatang jika dianggap jaringan jalan dan transportasi tidak berkembang. Karena saat ini kualitas perjalanan sudah tidak reliabel, tidak berdasarkan jarak tetapi berdasarkan lamanya waktu perjalanan. Adapun tahapan analisis *travel time* dilakukan sebagai berikut:

1. Menghitung Kenaikan Derajat Kejenuhan Jalan

Perhitungan ini bertujuan untuk memperkirakan kinerja lalu lintas suatu jalan melalui Derajat Kejenuhan jalan ketika para penumpang menggunakan mobil pribadi/taksi. Dengan

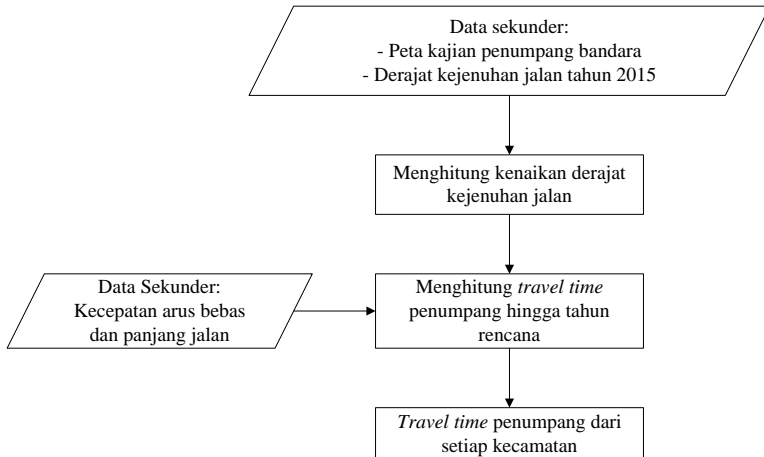
menggunakan data sekunder persentase kenaikan DS jalan berdasarkan kelas jalan oleh Rahayu, 2016.

2. Perhitungan *Travel Time*

Dari perhitungan seblumnya telah didapatkan nilai derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas maka dapat dicari kecepatan kendaraan melalui PKJI. Setelah itu dapat dihitung *Travel time* dari masing-masing rute.

Secara teoritis *travel time* dapat diketahui melalui perhitungan yang berdasarkan PKJI, 2014. Selain itu, *travel time* juga dapat diketahui melalui survei langsung. Survei *travel time* perjalanan dari/ke Bandara Internasional Juanda telah dilakukan oleh Istigfaroh pada tahun 2015. Dari hasil survei tersebut akan dibandingkan dengan perhitungan teoritis menggunakan PKJI.

Secara garis besar langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan perhitungan *travel time* penumpang yang berasal dari kota Surabaya dapat dilihat pada Gambar 3.5.



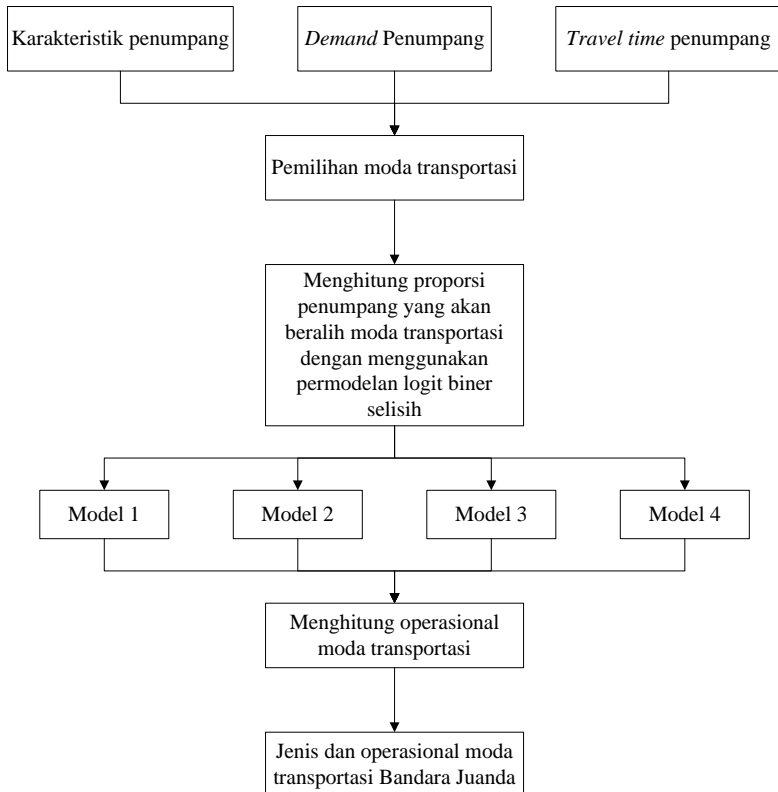
Gambar 3.5 Diagram Alir Perhitungan *Travel Time* Penumpang

3.4.4 Analisis Kebutuhan Moda Transportasi Massal

Analisis kebutuhan moda transportasi massal dari kota Surabaya menuju Bandara Internasioanal mempertimbangkan hasil

analisis dari sebelumnya yaitu analisis karakteristik, *demand* dan *travel time* penumpang. Metode pemilihan moda transportasi menggunakan model logit biner selisih. Parameter yang digunakan adalah selisih waktu tempuh antara moda yang dibandingkan. Setelah didapatkan moda transportasi yang akan digunakan maka dilakukan perhitungan kapasitas moda transportasi untuk mengetahui operasional moda tersebut.

Secara garis besar langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan analisis kebutuhan moda transportasi dari/ke Bandara Internasional Juanda menuju/dari kota Surabaya dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Moda Transportasi Bandara Internasional Juanda

3.5 Kesimpulan dan Saran

Setelah analisis data telah dilakukan, akan diperoleh beberapa hasil sebagai pemecahan masing-masing permasalahan yang ada pada studi tugas akhir ini. Dari hasil tersebut akan ditarik suatu kesimpulan dan saran sehingga tujuan dan manfaat dari penulisan studi ini dapat tercapai.

3.6 Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir

Pengerjaan tugas akhir ini dimulai pada minggu kedua bulan Februari 2017 dan direncanakan akan berakhir pada minggu ketiga bulan Mei 2017, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Penjadwalan Penyelesaian Tugas Akhir

[illegible]

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

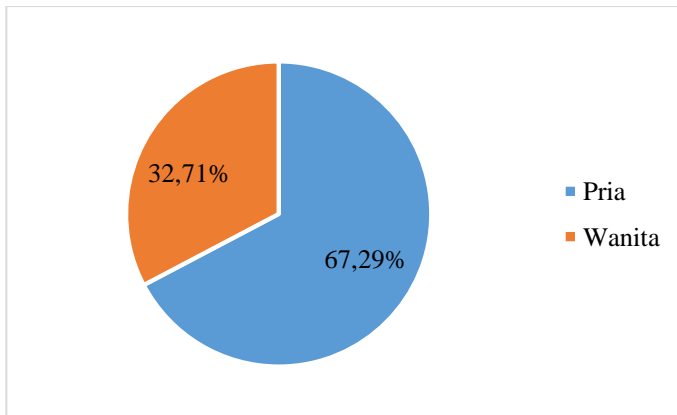
4.1 Karakteristik Penumpang Bandara Internasional Juanda

Berdasarkan data sekunder hasil survei di Bandara Internasional Juanda terdapat 720 responden, dimana 321 (44,58%) responden berasal dari Kota Surabaya. Dalam menganalisis karakteristik penumpang di Bandara Internasional Juanda dikelompokkan menjadi karakteristik umum penumpang, karakteristik berdasarkan tujuan perjalanan dan karakteristik berdasarkan moda yang digunakan.

4.1.1 Karakteristik Umum Penumpang

1. Jenis Kelamin

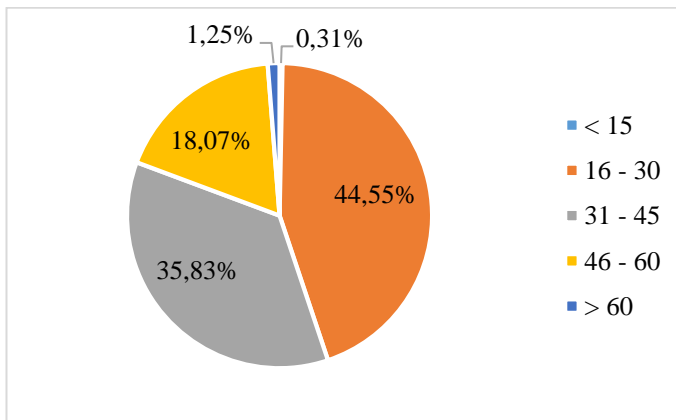
Hasil survei penumpang di Bandara Internasional Juanda terdapat 216 orang responden berjenis kelamin pria, dan 105 orang responden berjenis kelamin wanita. Dibawah ini Gambar 4.1 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Jenis Kelamin.



Gambar 4.1 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Jenis Kelamin

2. Usia

Hasil survei untuk usia penumpang di Bandara Internasional Juanda memiliki rentang usia yang cukup beragam, yaitu lebih kecil dari 15 tahun sampai dengan lebih dari 60 tahun. Kelompok terbanyak adalah responden yang memiliki rentang usia 16 – 30 tahun yaitu 143 orang, dan untuk responden terdikit memiliki rentang usia lebih kecil dari 15 tahun yaitu hanya 1 orang. Dibawah ini Gambar 4.2 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Usia.

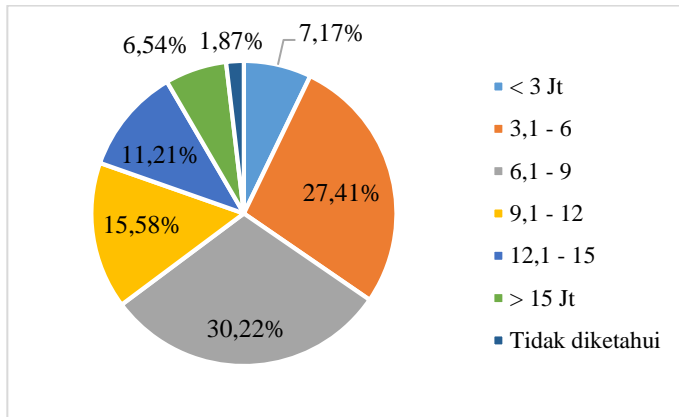


Gambar 4.2 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Usia

3. Pendapatan

Hasil survei untuk pendapatan penumpang di Bandara Internasional Juanda terdapat 23 orang responden memiliki pendapatan sebesar kurang dari Rp. 3.000.000, 88 orang responden memiliki pendapatan sebesar Rp. 3.100.000 – Rp. 6.000.000, 97 orang responden memiliki pendapatan sebesar Rp. 6.100.000 – Rp. 9.000.000, 50 orang responden memiliki pendapatan sebesar Rp. 9.100.000 – Rp. 12.000.000, 36 orang responden memiliki pendapatan sebesar Rp. 12.100.000 – Rp. 15.000.000, 21 orang memiliki pendapatan lebih besar dari Rp.15.000.000 dan 6 orang responden memiliki pendapatan yang tidak diketahui. Dibawah ini

Gambar 4.3 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Pendapatan.



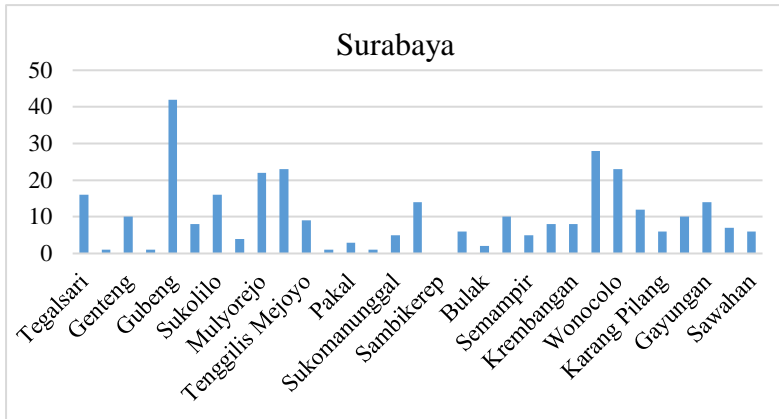
Gambar 4.3 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Pendapatan

4. Daerah Asal

Hasil survei untuk daerah asal penumpang di Bandara Internasional Juanda didapatkan asal terbanyak dari Kecamatan Gubeng 42 orang, Kecamatan Wonokromo 28 Orang dan Kecamatan Rungkut dan Wonocolo masing - masing 23 orang dan asal terdikit dari Kecamatan Sambikerep yaitu tidak ada. Dibawah ini Tabel 4.1 Daerah Asal Penumpang dari Kota Surabaya dan pada Gambar 4.4 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Daerah Asal.

Tabel 4.1 Daerah Asal Penumpang dari Kota Surabaya

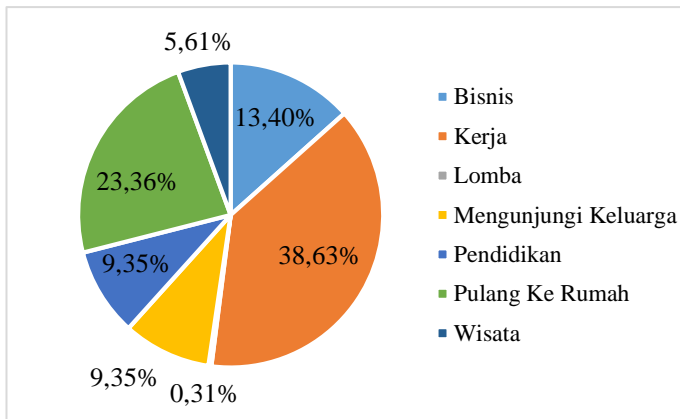
Asal		Jumlah	Persentase
Surabaya Pusat	Tegalsari	16	4.98%
	Simokerto	1	0.31%
	Genteng	10	3.12%
	Bubutan	1	0.31%
	Gubeng	42	13.08%
Surabaya Timur	Gunung Anyar	8	2.49%
	Sukolilo	16	4.98%
	Tambaksari	4	1.25%
	Mulyorejo	22	6.85%
	Rungkut	23	7.17%
	Tenggilis Mejoyo	9	2.80%
Surabaya Barat	Benowo	1	0.31%
	Pakal	3	0.93%
	Asem Rowo	1	0.31%
	Sukomanunggal	5	1.56%
	Tandes	14	4.36%
	Sambikerep	0	0.00%
	Lakarsantri	6	1.87%
Surabaya Utara	Bulak	2	0.62%
	Kenjeran	10	3.12%
	Semampir	5	1.56%
	Pabean Cantikan	8	2.49%
	Krembangan	8	2.49%
Surabaya Selatan	Wonokromo	28	8.72%
	Wonocolo	23	7.17%
	Wiyung	12	3.74%
	Karang Pilang	6	1.87%
	Jambangan	10	3.12%
	Gayungan	14	4.36%
	Dukuh Pakis	7	2.18%
	Sawahan	6	1.87%



Gambar 4.4 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Daerah Asal

5. Maksud Perjalanan

Hasil survei untuk maksud perjalanan penumpang di Bandara Internasional Juanda didominasi dengan tujuan kerja sebanyak 124 orang responden, 75 orang responden untuk pulang kerumah, 43 orang responden untuk bisnis, 30 orang responden untuk pendidikan, 30 orang responden untuk mengunjungi keluarga, 18 orang responden untuk wisata dan 1 orang untuk lomba. Dibawah ini Gambar 4.5 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Maksud Perjalanan.



Gambar 4.5 Grafik karakteristik Penumpang Berdasarkan Maksud Perjalanan

4.1.2 Karakteristik Penumpang Berdasarkan Maksud Perjalanan

Maksud perjalanan adalah tujuan dari penumpang menggunakan moda transportasi pesawat. Maksud perjalanan menjadi salah satu yang mempengaruhi beberapa karakteristik penumpang. Adapun karakteristik penumpang yang dipengaruhi oleh maksud perjalanan diantaranya frekuensi perjalanan, anggota rombongan perjalanan dan bagasi yang dibawa. Berikut karakteristik penumpang berdasarkan maksud perjalanan:

1. Hubungan Maksud Perjalanan dan Frekuensi Perjalanan

Hasil survei menunjukkan frekuensi perjalanan terbanyak adalah sebulan 4x atau seminggu 1x. Untuk maksud perjalanan bisnis memiliki frekuensi terbanyak adalah sebulan 2x, maksud perjalanan kerja memiliki frekuensi terbanyak adalah sebulan 4x, maksud perjalanan mengunjungi keluarga memiliki frekuensi terbanyak adalah setahun 2x, maksud perjalanan pendidikan memiliki frekuensi terbanyak adalah setahun 2x, maksud perjalanan pulang ke rumah memiliki frekuensi terbanyak adalah setahun 4x, dan maksud perjalanan wisata memiliki frekuensi terbanyak adalah setahun 4x. Data lengkapnya dapat dilihat

dibawah ini pada Tabel 4.2 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Frekuensi Perjalanan.

Tabel 4.2 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Frekuensi Perjalanan

KETERANGAN :	Bisnis	Kerja	Lomba	Mengunjungi Keluarga	Pendidikan	Pulang Ke Rumah	Wisata	Jumlah
Kosong	2	1						3
Baru sekali								0
Sangat jarang					2			2
Jarang		7		1	1	2		11
TIDAK TENTU	2	11		9	1	4		27
2 Tahun 1x								0
setahun 1x	1	2		1			1	5
setahun 2x		9		8	11	10	5	43
Setahun 3x	1	6			2	1	2	12
setahun 4x		9		2	5	15	6	37
Setahun 5x					1	1		2
Setahun 6x		10		1		6	1	18
Setahun 8x				1	1	2		4
Setahun 9x				1				1
Setahun 10x		1	1			1		3
setahun 12x	6	19		2		9	1	37
Setahun 16x		1						1
Sebulan 2x	13	14		1	1	14		43
Sebulan 3x	2	1			1	3		7
Sebulan 4x	12	29		3	3	5	2	54
Sebulan 5x	3	3			1			7
Sebulan 6x								0
Seminggu 2x	1	1				1		3
Seminggu 3x								0
Seminggu 5x						1		1
Jumlah	43	124	1	30	30	75	18	321

2. Hubungan Maksud Perjalanan dan Anggota Rombongan Perjalanan

Hasil survei untuk anggota rombongan perjalanan menunjukan bahwa maksud perjalanan bisnis, kerja, mengunjungi keluarga, pendidikan, dan pulang kerumah dominan melakukan perjalanan sendiri. Dan untuk maksud perjalanan lomba dan wisata dominan melakukan perjalanan berdua. Data lengkapnya dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.3 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Anggota Rombongan Perjalanan.

Tabel 4.3 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Anggota Rombongan Perjalanan

KETERANGAN :	Bisnis	Kerja	Lomba	Mengunjungi Keluarga	Pendidikan	Pulang Ke Rumah	Wisata	Jumlah
1 orang	33	84		15	23	50	5	210
2 Orang	5	27		11	4	14	6	67
3 Orang	3	8	1	2	1	4	2	21
4 Orang	2	2		2		4	3	13
5 orang		2				1		3
> 5		1			2	2	2	7
	43	124	1	30	30	75	18	321

3. Hubungan Maksud Perjalanan dan Jumlah Bagasi

Hasil survei menunjukkan jumlah bagasi untuk maksud perjalanan bisnis, kerja, lomba, pendidikan, dan pulang ke rumah terbanyak adalah membawa 1 bagasi. Dan untuk maksud perjalanan mengunjungi keluarga dan wisata terbanyak adalah membawa 2 bagasi. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.4 Hubungan Karakteristik Maksud Perjalanan dan Jumlah Bagasi.

Tabel 4.4 Hubungan Maksud Perjalanan dan Jumlah Bagasi

KETERANGAN :	Bisnis	Kerja	Lomba	Mengunjungi Keluarga	Pendidikan	Pulang Ke Rumah	Wisata	Jumlah
1	24	83	1	12	18	53	3	194
2	17	33		14	11	20	14	109
3	1	5		3	1	2	1	13
4	1	3		1				5
5								0
Jumlah	43	124	1	30	30	75	18	321

4. Hubungan Maksud Perjalanan dan Daerah Asal

Hubungan antara maksud perjalanan dan daerah asal berguna untuk mengetahui persebaran penumpang di setiap kecamatan berdasarkan maksud perjalanannya. Dari hasil survei menunjukkan daerah asal yang dominan dikunjungi adalah daerah Surabaya pusat, Surabaya timur, Surabaya utara dan Surabaya selatan. Untuk maksud perjalanan bisnis, kerja, pulang ke rumah dan wisata dominan dari kecamatan gubeng, sedangkan untuk maksud perjalanan mengunjungi keluarga berasal dari kecamatan mulyorejo, dan maksud perjalanan pendidikan berasal dari

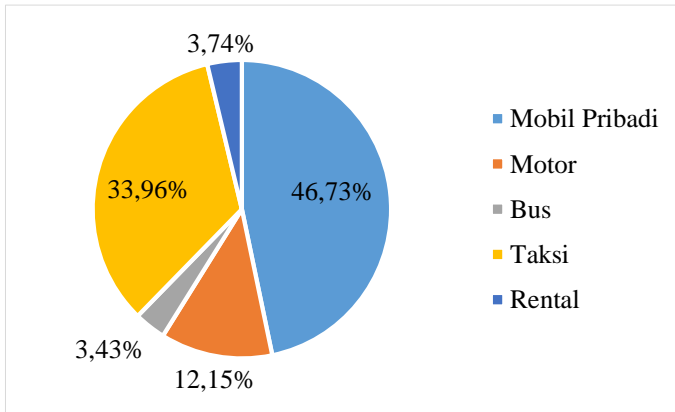
kecamatan wonocolo. Dibawah ini pada Tabel 4.5 hubungan karakteristik maksud perjalanan dan daerah asal.

Tabel 4.5 Hubungan Maksud Perjalanan dan Daerah Asal

Asal Penumpang	Bisnis	Kerja	Lomba	Mengunjungi Keluarga	Pendidikan	Pulang Ke Rumah	Wisata	Jumlah
Tegalsari	2	5		2	1	6		16
Simokerto				1				1
Genteng	1	4				5		10
Bubutan				1				1
Gubeng	7	14		1	2	13	5	42
Gunung Anyar	1	2		2	2	1		8
Sukolilo	2	6		3	2	2	1	16
Tambaksari	1	3						4
Mulyorejo	4	5		5	2	5	1	22
Rungkut	3	10	1	3	1	3	2	23
Tenggilis Mejovo	1	3			3	1	1	9
Benowo		1						1
Pakal		1		1	1			3
Asem Rowo	1							1
Sukomanunggal		4				1		5
Tandes	1	7		2		4		14
Sambikerep								0
Lakarsantri	2	1		2	1			6
Bulak	1	1						2
Kenjeran	2	4			1	3		10
Semampir	1	3				1		5
Pabean Cantikan	2	2			2	2		8
Krembangan	1	4		2		1		8
Wonokromo	3	10		3	1	9	2	28
Wonocolo	3	11			5	3	1	23
Wiyung	1	2		2	1	5	1	12
Karang Pilang		3			1	1	1	6
Jambangan		4			1	2	3	10
Gayungan	1	7			2	4		14
Dukuh Pakis	2	3				2		7
Savahan		4			1	1		6
Jumlah	43	124	1	30	30	75	18	321

4.1.3 Karakteristik Penumpang Berdasarkan Moda yang Digunakan

Hasil survei untuk jenis moda yang digunakan oleh penumpang di Bandara Internasional Juanda terdapat 150 orang responden menggunakan moda mobil pribadi, 39 orang responden menggunakan moda motor, 11 orang menggunakan moda bus, 109 orang responden menggunakan moda Taksi, dan 12 orang menggunakan moda rental mobil. Dibawah ini Gambar 4.6 Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan Moda yang Digunakan.



Gambar 4.6 Grafik Karakteristik Penumpang Berdasarkan Moda yang Digunakan

Moda yang digunakan adalah moda transportasi yang digunakan oleh responden dari/ke Bandara. Moda yang digunakan menjadi salah satu yang mempengaruhi karakteristik penumpang yaitu jarak, waktu dan biaya perjalanan. Karena untuk setiap moda transportasi mengakibatkan jarak, waktu maupun biaya yang berbeda. Akan tetapi ada beberapa karakteristik yang menjadi faktor dalam memilih moda seperti anggota rombongan dan jumlah bagasi yang dibawa. Berikut adalah hubungan karakteristik penumpang berdasarkan moda transportasi yang digunakan:

1. Hubungan Moda dan Anggota Rombongan

Hubungan antara moda transportasi yang digunakan dengan jumlah anggota rombongan perjalanan adalah tidak terlalu berpengaruh, karena semua jenis moda transportasi dominan hanya memiliki 1 anggota rombongan perjalanan. Kecuali untuk moda rental dimana jumlah anggota rombongan yang terbanyak adalah 2 dan 3 anggota rombongan perjalanan. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.6 Hubungan Karakteristik Moda dan Anggota Rombongan.

Tabel 4.6 Hubungan Karakteristik Moda dan Anggota Rombongan

Anggota Rombongan	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
1	98	34	7	68	3	210
2	30	1	1	31	4	67
3	7	3		7	4	21
4	10	1		2		13
5	3					3
> 5	2		3	1	1	7
Jumlah	150	39	11	109	12	321

2. Hubungan Moda dan Jumlah Bagasi

Hubungan antara moda yang digunakan dan jumlah bagasi yang dibawa adalah untuk semua jenis transportasi paling banyak membawa 1 bagasi. Akan tetapi untuk moda motor dan rental paling banyak hanya dapat membawa 2 bagasi. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.7 Hubungan Karakteristik Moda dan Jumlah Bagasi.

Tabel 4.7 Hubungan Karakteristik Moda dan Jumlah Bagasi

Jumlah Bagasi	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
1	74	28	7	77	8	194
2	65	11	3	26	4	109
3	9		1	3		13
4	2			3		5
5						0
Jumlah	150	39	11	109	12	321

3. Hubungan Moda dan Jarak Perjalanan

Hubungan antara moda yang digunakan dan jarak perjalanan adalah untuk semua jenis moda transportasi paling banyak menempuh jarak yang sama yaitu 11 – 20 km. Akan tetapi untuk jarak yang cukup jauh, 41 – 60 km penumpang akan lebih memilih menggunakan moda taksi. Data lengkap dapat dilihat

dibawah ini pada Tabel 4.8 Hubungan Karakteristik Moda dan Jarak Perjalanan.

Tabel 4.8 Hubungan Karakteristik Moda dan Jarak Perjalanan

Jarak Perjalanan	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
<10 Km	10		1	2		13
11 - 20 km	93	29	5	68	10	205
21 - 30 km	40	7	5	32	2	86
31 - 40 km	7	3		5		15
41 - 50 km				1		1
51 - 60 km				1		1
Jumlah	150	39	11	109	12	321

4. Hubungan Moda dan Waktu Perjalanan

Hubungan antara moda yang digunakan dan waktu perjalanan adalah untuk semua jenis moda transportasi paling banyak memiliki Travel time 31 – 60 menit. Dan untuk moda transportasi mobil pribadi, bus dan rental dapat memiliki Travel time hingga 91 – 120 menit. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.9 Hubungan Karakteristik Moda dan Waktu Perjalanan.

Tabel 4.9 Hubungan Karakteristik Moda dan Waktu Perjalanan

Waktu Perjalanan	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
< 30	13			14	2	29
31 - 60	111	34	9	76	7	237
61 - 90	24	5	1	19	2	51
91 - 120	2		1		1	4
Jumlah	150	39	11	109	12	321

5. Hubungan Moda dan Waktu Keterlambatan

Hubungan antara moda yang digunakan dan lamanya waktu keterlambatan adalah tidak terlalu berpengaruh karena untuk semua moda transportasi memiliki waktu keterlambatan

yang sama yaitu dominan kurang dari 15 menit. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.10 Hubungan Karakteristik Moda dan Waktu Keterlambatan.

Tabel 4.10 Hubungan Karakteristik Moda dan Waktu Keterlambatan

Waktu Keterlambatan	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
< 15	89	27	8	69	9	202
16 - 30	56	9	1	38	2	106
31 - 45	4	2	2	1		9
46 - 60	1	1		1	1	4
61 - 75						0
> 75						0
Jumlah	150	39	11	109	12	321

6. Hubungan Moda dan Probabilitas Ketepatan Waktu

Hubungan antara moda yang digunakan dan presentase probabilitas ketepatan waktu perjalanan penumpang adalah untuk moda mobil pribadi dan taksi paling banyak memiliki probabilitas 90% dan untuk moda motor, bus dan rental paling banyak memiliki probabilitas 80%. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.11 Hubungan Karakteristik Moda dan Probabilitas Ketepatan Waktu.

Tabel 4.11 Hubungan Karakteristik Moda dan Probabilitas Ketepatan Waktu

Probabilitas Ketepatan Waktu	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
< 60%	2		1	2		5
60%	10	2	1	6		19
70%	31	5	4	20	1	61
80%	50	18	5	30	5	108
90%	55	14		41	4	114
100%	2			10	2	14
Jumlah	150	39	11	109	12	321

7. Hubungan Moda dan Biaya Perjalanan

Hubungan antara moda yang digunakan dan biaya perjalanan penumpang adalah untuk moda mobil pribadi, motor, bus, dan rental mengeluarkan biaya relatif kecil yaitu kurang dari Rp. 50.000. Sedangkan moda transportasi taksi kebanyakan mengeluarkan biaya Rp, 101.000 – Rp.150.000. Data lengkap dapat dilihat dibawah ini pada Tabel 4.12 Hubungan Karakteristik Moda dan Biaya Perjalanan.

Tabel 4.12 Hubungan Karakteristik Moda dan Biaya Perjalanan

Biaya Perjalanan	Mobil Pribadi	Motor	Bus	Taksi	Rental	Jumlah
< Rp.50.000	120	35	6	3	4	168
Rp.51.000 - Rp.100.000	25	3	4	44	3	79
Rp.101.000 - Rp.150.000	4		1	45	3	53
Rp.151.000 - Rp.200.000	1	1		13		15
Rp.201.000 - Rp.250.000				4	1	5
> Rp.250.000					1	1
Jumlah	150	39	11	109	12	321

4.2 Karakteristik Moda Transportasi Umum

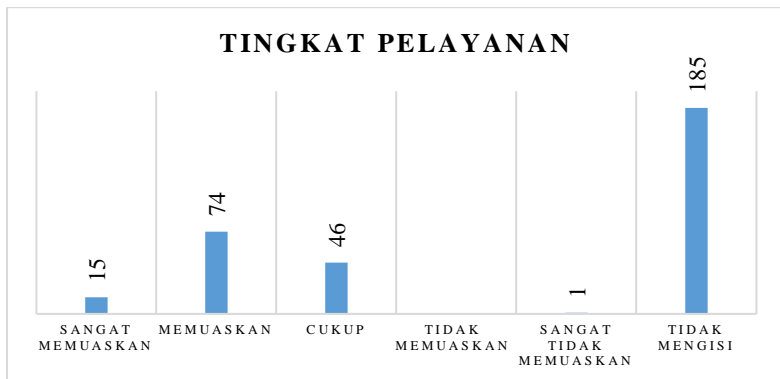
Transportasi umum memiliki peran yang penting dalam kebijakan transportasi karena transportasi umum memiliki efisiensi lebih tinggi dalam penggunaan ruang jalan daripada angkutan pribadi. Dalam melakukan pemilihan moda transportasi umum ke/dari Bandara Internasional Juanda, diperlukan analisis mengenai karakteristik moda transportasi umum yang ada saat ini dan faktor – faktor yang mempengaruhi penumpang pada saat memilih moda transportasi.

4.2.1 Karakteristik Moda Transportasi Bus dan Taksi

Berdasarkan hasil survei penumpang yang telah dilakukan di Bandara Internasional Juanda, didapatkan juga penilaian mengenai tingkat pelayanan, kenyamanan, keamanan dan kapasitas bagasi terhadap transportasi umum yaitu moda bus atau taksi. Adapun hasil survei yang telah dilakukan adalah:

1. Tingkat Pelayanan

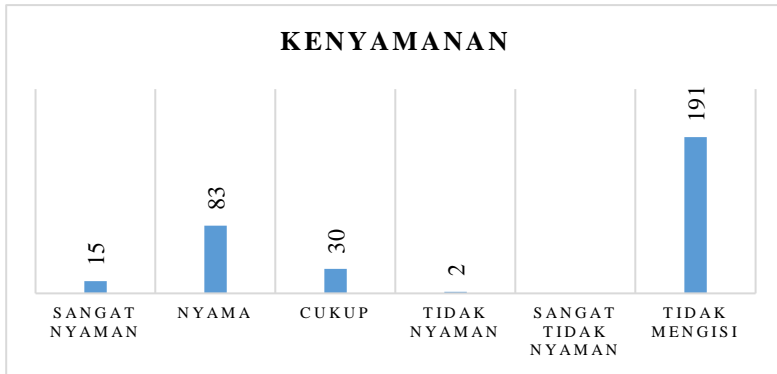
Tingkat pelayanan dari moda bus atau taksi adalah penumpang merasa puas dengan tingkat pelayanan yang ada saat ini. Dibawah ini Gambar 4.7 Grafik Tingkat Pelayanan Moda Bus/Taksi.



Gambar 4.7 Grafik Tingkat Pelayanan Moda Bus/Taksi

2. Tingkat Kenyamanan

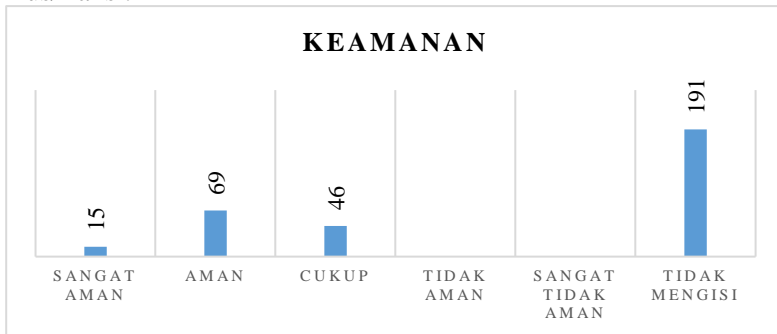
Tingkat kenyamanan dari moda bus atau taksi adalah penumpang sudah cukup merasa nyaman dengan keadaan yang ada saat ini. Dibawah ini Gambar 4.8 Grafik Tingkat Kenyamanan Moda Bus/Taksi.



Gambar 4.8 Grafik Kenyamanan Moda Bus/Taksi

3. Tingkat Keamanan

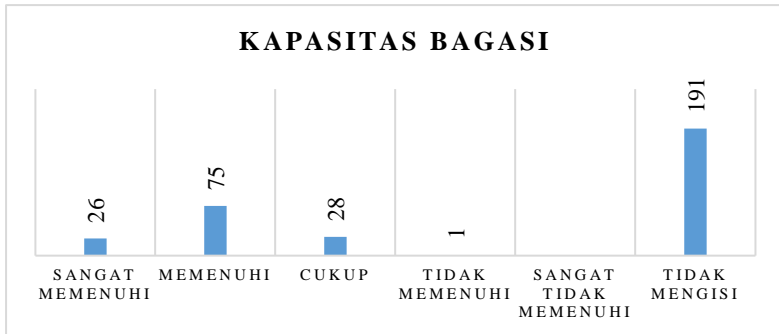
Tingkat kemandirian dari moda bus atau taksi adalah penumpang sudah cukup merasa aman dengan keadaan yang ada saat ini. Dibawah ini Gambar 4.9 Grafik Tingkat Keamanan Moda Bus/Taksi.



Gambar 4.9 Grafik Tingkat Keamanan Moda Bus/Taksi

4. Kapasitas Bagasi

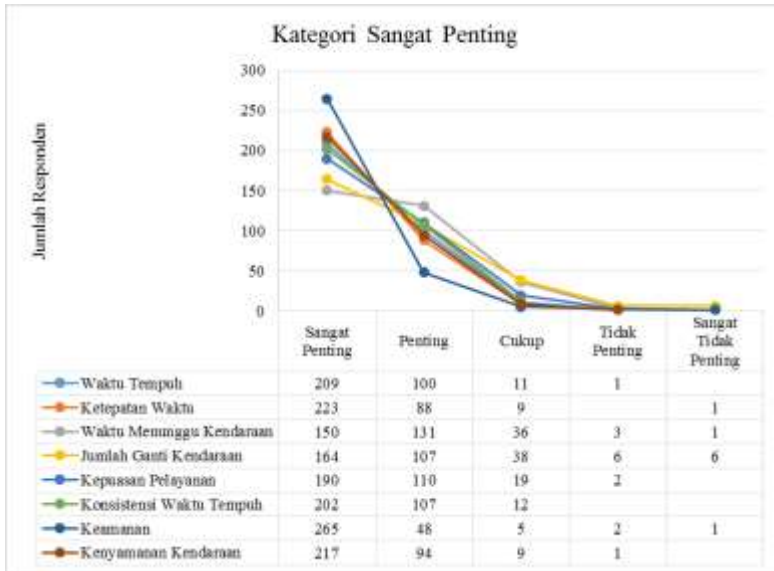
Kapasitas bagasi dari moda bus atau taksi adalah penumpang sudah cukup memenuhi dengan keadaan yang ada saat ini. Dibawah ini Gambar 4.10 Grafik Kapasitas Bagasi Moda Bus/Taksi.



Gambar 4.10 Grafik Kapasitas Bagasi Moda Bus/Taksi

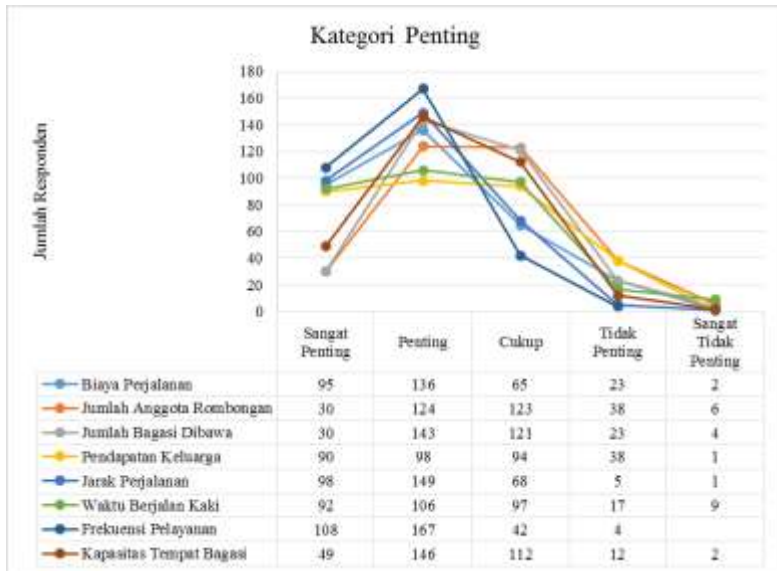
4.2.2 Karakteristik Untuk Pengembangan Moda Transportasi

Terdapat 16 faktor yang diperkirakan dapat mempengaruhi penumpang dalam memilih moda menuju/dari Bandara Internasional Juanda. Berdasarkan hasil survei terdapat 8 faktor yang dinyatakan 'sangat penting' yaitu Travel time, waktu menunggu kendaraan, kepuasan pelayanan, konsistensi Travel time, kenyamanan kendaraan, ketepatan waktu, jumlah ganti kendaraan, kepuasan pelayanan, dan keamanan. Adapun grafik faktor kepentingan pemilihan moda dengan pilihan dominan sangat penting dapat dilihat pada Gambar 4.11 dibawah ini.



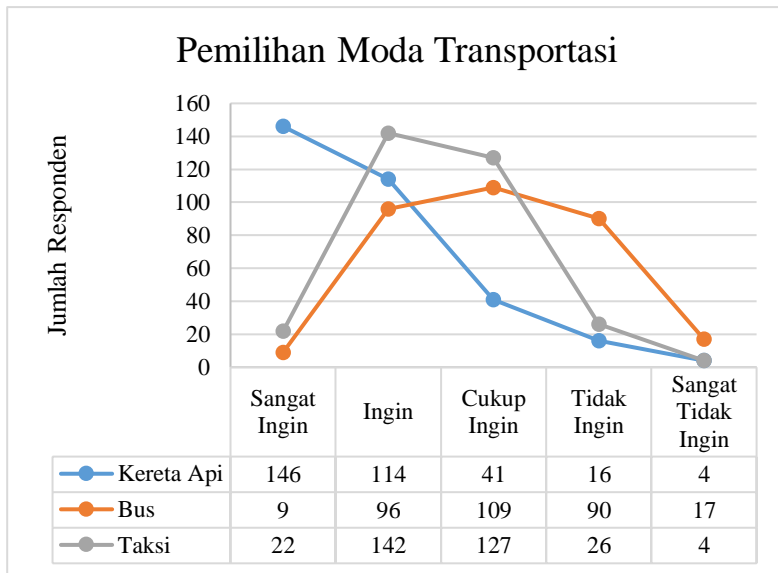
Gambar 4.11 Grafik Katagori ‘Sangat Penting’ dalam Memilih Moda

Terdapat 8 faktor yang termasuk pada katogori ‘penting’. Adapun faktor yang dinyatakan ‘penting’ adalah biaya perjalanan, jumlah bagasi yang dibawa, jarak perjalanan, frekuensi pelayanan, jumlah anggota rombongan perjalanan, pendapatan keluarga, waktu berjalan kaki, dan kapasitas tempat bagasi. Adapun grafik faktor kepentingan dengan pilihan dominan penting dapat dilihat pada Gambar 4.12 dibawah ini.



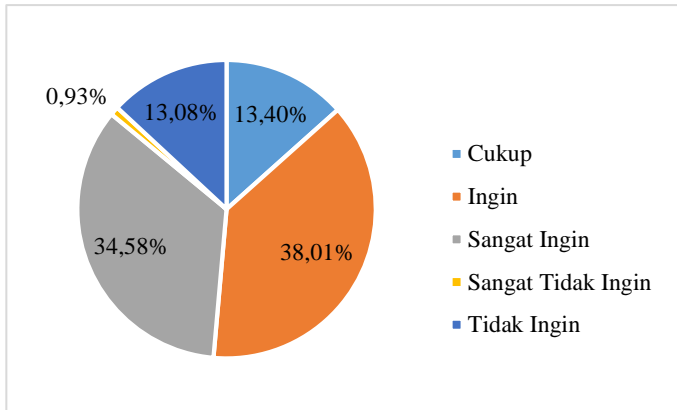
Gambar 4.12 Grafik Faktor Kepentingan Katagori ‘Penting’

Berdasarkan hasil survei tingkat keinginan penumpang terhadap adanya moda transportasi umum ke/dari Bandara Internasional Juanda adalah penumpang dominan “sangat ingin” moda kereta api, “ingin” untuk moda taksi dan “cukup ingin” untuk moda bus. Dibawah ini Gambar 4.13 grafik pemilihan Moda transportasi umum.



Gambar 4.13 Grafik Pemilihan Moda Transportasi Umum

Hasil survei penumpang terhadap keinginan menggunakan moda kereta api jika disediakan dengan rute Stasiun Gubeng – Stasiun Wonokromo – Stasiun Waru – Bandara Juanda untuk mendukung perjalanan ke/dari bandara adalah penumpang dominan ingin menggunakannya dengan jumlah responden 122, responden memilih cukup sebanyak 43 orang, responden memilih sangat ingin sebanyak 111 orang, responden memilih tidak ingin sebanyak 42 orang dan responden memilih sangat tidak ingin sebanyak 3 orang. Dibawah ini Gambar 4.14 grafik keinginan menggunakan kereta api bandara.



Gambar 4.14 Grafik Tingkat Keinginan Menggunakan Moda Kereta Api Bandara

4.3 Analisis Demand Penumpang

Dalam merencanakan sistem transportasi ke/dari Bandara Internasional Juanda yang harus diketahui adalah perkiraan *demand* penumpang. Dimana perkiraan *demand* penumpang bandara dapat dibagi menjadi 2 yaitu penumpang keberangkatan dan kedatangan. Untuk mengetahui *demand* penumpang di Bandara Internasional Juanda dilakukan dengan beberapa tahap yaitu, peramalan jumlah penumpang untuk mengetahui jumlah penumpang per tahun, perhitungan *demand* saat *peak hour*, dan estimasi *demand* per kecamatan.

4.3.1 Peramalan Jumlah Penumpang

Perencanaan pembangunan Terminal 3 Bandara Internasional Juanda yang diperkirakan dapat menampung 75 juta penumpang per tahunnya mengakibatkan diperlukannya analisis mengenai tahun perencanaan bandara tersebut dengan menggunakan metode peramalan. Peramalan atau sering disebut *forecasting* adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan apa yang terjadi di masa mendatang berdasarkan kejadian yang sudah terjadi di masa lampau. Untuk mempermudah

melakukan peramalan maka digunakan alat bantu yaitu software minitab. Dibawah ini Tabel 4.13 Jumlah penumpang di Bandara Internasional Juanda Pada Tahun 2009 – 2016. Data lengkap pergerakan pesawat dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4.13 Data Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Pada Tahun 2009 – 2016

Tahun	Penumpang			
	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2009	4,808,684	5,226,775	598,266	10,633,725
2010	5,554,970	5,763,630	685,499	12,004,099
2011	6,264,328	6,597,053	691,277	13,552,658
2012	7,424,181	7,992,676	805,427	16,222,284
2013	7,983,178	8,827,267	823,705	17,634,150
2014	7,877,783	8,651,396	755,891	17,285,070
2015	7,657,162	8,583,019	903,730	17,143,911
2016	8,634,281	9,744,416	1,105,147	19,483,844

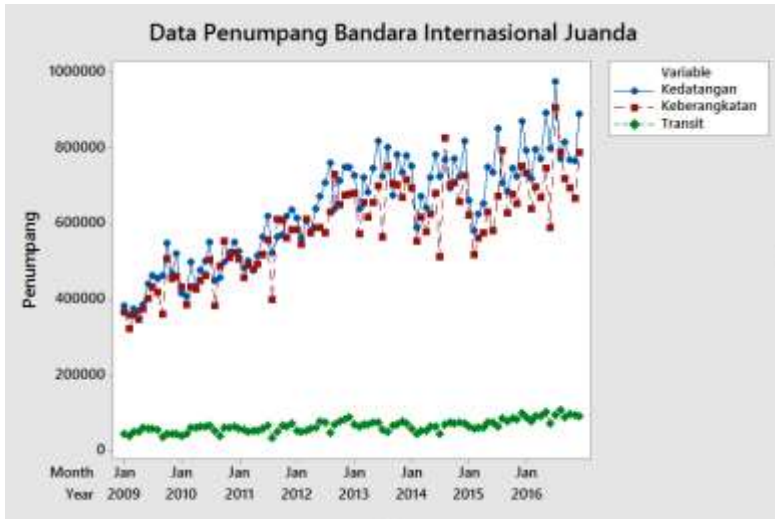
1. Identifikasi Pola Data

Tahap pertama dalam melakukan peramalan adalah mengidentifikasi pola data yang ada untuk menentukan metode peramalan yang akan digunakan. Cara mengidentifikasi pola data yaitu dengan memploting data. Untuk mempermudah identifikasi pola data, maka digunakan data bulanan. Dibawah ini Tabel 4.14 adalah data penumpang bulanan dan Gambar 4.15 Hasil Plotting Data Bulanan Penumpang.

Tabel 4.14 Data Bulanan Penumpang Bandara Internasional
Juanda Tahun 2009-2016

Keberangkatan								
bulan/tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Jan	367,036	433,238	506,113	582,721	679,142	692,930	621,333	733,206
Feb	323,992	386,499	456,857	545,584	573,723	552,074	516,308	639,463
Mar	358,155	432,341	490,763	611,615	634,676	617,490	560,909	697,389
Apr	347,212	428,210	480,369	575,232	615,503	579,311	576,428	670,055
Mei	375,930	448,323	492,237	588,378	634,117	625,632	630,662	746,865
Jun	401,205	463,763	517,796	588,550	698,991	680,556	579,568	588,154
Jul	432,341	508,310	555,630	574,858	565,172	511,151	672,246	905,512
Agust	419,990	384,391	400,500	629,925	751,361	823,941	795,642	786,209
Sep	360,336	487,198	610,254	728,908	705,073	702,141	627,371	719,415
Okt	507,661	552,465	608,270	648,448	701,311	706,807	676,661	694,467
Nop	455,532	510,828	560,759	673,054	668,623	658,011	651,147	666,921
Des	459,294	524,404	584,780	676,908	715,486	727,719	750,387	786,625
Kedatangan								
bulan/tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Jan	384,247	416,531	527,013	615,050	727,597	750,717	661,875	791,225
Feb	357,719	408,857	481,903	562,862	639,425	590,242	579,621	719,561
Mar	375,411	497,612	501,104	605,817	721,778	671,628	623,743	795,754
Apr	368,585	432,925	475,840	580,154	682,371	640,629	651,219	771,018
Mei	384,888	477,295	513,800	639,655	746,192	721,862	749,597	890,331
Jun	441,456	502,438	564,000	672,541	816,634	781,611	735,406	798,485
Jul	461,585	549,883	620,082	706,262	722,498	724,498	849,308	972,312
Agust	454,605	448,505	524,291	759,417	801,505	767,842	706,583	770,586
Sep	462,012	455,967	563,074	638,564	675,544	692,698	685,312	813,637
Okt	548,493	498,405	569,557	713,516	782,153	770,043	746,425	768,468
Nop	467,093	523,905	619,695	749,531	733,306	722,515	724,976	764,040
Des	520,681	551,307	636,694	749,307	778,264	817,111	868,954	888,999
Transit								
bulan/tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Jan	46,208	39,730	59,486	54,830	71,246	57,888	65,769	88,509
Feb	41,087	45,297	55,336	51,741	63,961	44,342	59,084	77,826
Mar	49,533	61,399	51,151	54,737	69,860	53,800	63,213	91,317
Apr	49,635	60,907	54,473	58,778	70,315	52,987	61,970	93,392
Mei	61,179	64,326	53,947	62,271	74,476	64,573	76,223	103,885
Jun	59,335	63,312	58,962	77,267	76,512	65,098	76,793	72,401
Jul	59,936	68,546	67,236	75,973	57,457	45,912	64,639	96,073
Agust	55,221	53,199	35,708	48,538	52,236	71,186	87,004	108,286
Sep	37,686	40,256	51,792	71,235	67,414	75,117	78,303	88,893
Okt	46,360	60,712	66,825	78,714	68,806	73,980	87,951	96,452
Nop	46,613	62,291	64,227	82,868	78,268	76,505	83,084	96,095
Des	45,473	65,524	72,134	88,475	73,154	74,003	99,697	92,018

Keterangan:		Waktu Lebaran
		Nilai Minimum
		Nilai Maksimum



Gambar 4.15 Hasil *Plotting* Data Bulanan Penumpang

Dari hasil plotting data bulanan penumpang dapat disimpulkan bahwa data memiliki trend naik dan musiman. Pada tahun 2014 dan 2015 jumlah penumpang mengalami penurunan karena pada tahun 2014 terjadi gunung meletus dan jatuhnya pesawat Air Asia QZ 8501 pada tanggal 28 Desember 2014. Pada tahun 2015 gunung raung dan gunung gamalama meletus, rusaknya landasan pacu di bandara Internasional Juanda, tragedi jatuhnya pesawat Lockheed C-130B Hercules pada tanggal 30 Juni 2015 dan jatuhnya pesawat ATR 42300 pada tanggal 16 Agustus 2015 yang menyebabkan trauma bagi para penumpang untuk naik pesawat.

Pola musiman yang terjadi sangat dipengaruhi oleh waktu libur dan waktu lebaran. Nilai minimum berada di bulan februari atau pada saat bulan puasa dan nilai maksimum berada di waktu libur yaitu akhir tahun/tengah tengah tahun dan setelah bulan puasa. Dari analisis pola data yang telah dilakukan maka dipilih metode trend untuk meramalkan jumlah penumpang. Karena data yang dimiliki hanya sedikit yaitu 8 tahun sehingga

metode permalan yang akan digunakan adalah membandingkan antara metode trend dengan model linear dan model eksponential.

2. Perbandingan Metode Trend Linear dan Trend Eksponential

Peramalan dilakukan dengan menggunakan software minitab. Hasil persamaan metode trend linear dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan permalan jumlah penumpang Bandara Internasional Juanda dengan menggunakan metode trend linear dapat dilihat pada Tabel 4.16. Data lengkap hasil peramalan metode trend linear dapat dilihat pada lampiran 3.

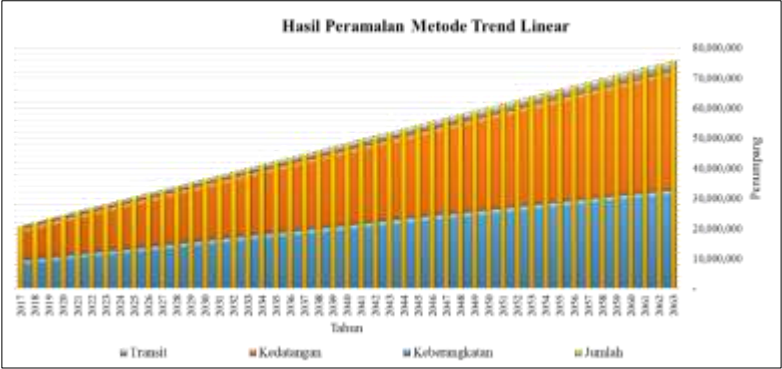
Tabel 4.15 Persamaan Trend Linear Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda

Metode Trend Linear				
Katagori Data Penumpang	Persamaan	MAPE	MAD	MSD
Keberangkatan	$Y = 4738633 + 508208X$	5.2236	3.6179×10^5	1.9977×10^{11}
Kedatangan	$Y = 4849098 + 627596X$	4.9461	3.7753×10^5	2.1941×10^{11}
Transit	$Y = 536219 + 57755X$	5	45783	3.9776×10^9

Tabel 4.16 Hasil Permalan Menggunakan Metode Trend Linear

Tahun	Jumlah Penumpang			
	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2017	9,312,508	10,497,460	1,056,016	20,865,985
2020	10,837,133	12,380,248	1,229,282	24,446,663
2025	13,378,175	15,518,227	1,518,059	30,414,460
2030	15,919,217	18,656,206	1,806,835	36,382,257
2035	18,460,259	21,794,185	2,095,611	42,350,054
2040	21,001,300	24,932,164	2,384,387	48,317,852
2045	23,542,342	28,070,143	2,673,164	54,285,649
2050	26,083,384	31,208,122	2,961,940	60,253,446
2055	28,624,426	34,346,101	3,250,716	66,221,243
2060	31,165,467	37,484,080	3,539,493	72,189,040
2063	32,690,092	39,366,867	3,712,758	75,769,718

Grafik hasil peramalan menggunakan metode trend linear dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Grafik Hasil Peramalan Metode Trend Linear

Hasil persamaan menggunakan metode trend eksponenial dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan hasil peramalan jumlah penumpang menggunakan metode trend eksponenial dapat dilihat pada Tabel 4.18. Data lengkap hasil peramalan metode trend eksponenial dapat dilihat pada lampiran 4.

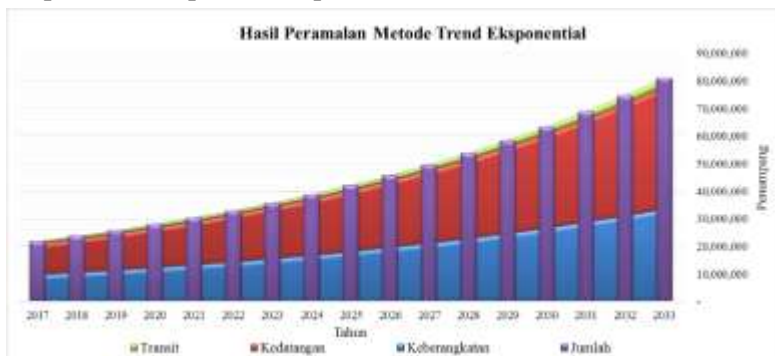
Tabel 4.17 Persamaan Trend Eksponenial Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda

Metode Trend Eksponenial				
Katagori Data Penumpang	Persamaan	MAPE	MAD	MSD
Keberangkatan	$Y = 4884193 \times (1.08^X)$	6.2828	4.4398×10^5	2.7463×10^{11}
Kedatangan	$Y = 5090757 \times (1.09^X)$	5.8092	4.5736×10^5	3.1640×10^{11}
Transit	$Y = 569084 \times (1.07^X)$	5	45579	3.535×10^9

Tabel 4.18 Hasil Peramalan Menggunakan Metode Trend Eksponensial

Tahun	Penumpang			
	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2017	9,760,755	11,086,328	1,078,676	21,925,759
2018	10,541,284	12,087,705	1,158,106	23,787,095
2019	11,384,228	13,179,533	1,243,385	25,807,145
2020	12,294,578	14,369,980	1,334,943	27,999,501
2025	18,061,923	22,143,022	1,904,359	42,109,305
2030	26,534,711	34,120,676	2,716,658	63,372,045
2031	28,656,584	37,202,641	2,916,703	68,775,928
2032	30,948,136	40,562,987	3,131,478	74,642,601
2033	33,422,934	44,226,856	3,362,069	81,011,859

Grafik hasil peramalan menggunakan metode trend eksponensial dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Grafik Hasil Peramalan Metode Trend Eksponensial

Hasil peramalan menggunakan metode trend linear dan trend eksponensial memiliki perbedaan yang sangat signifikan yaitu memiliki selisih 30 tahun. Peramalan menggunakan metode trend linear memiliki pertumbuhan yang lebih kecil daripada menggunakan metode trend eksponensial. Penumpang mencapai 75 juta per tahun untuk metode trend linear berada di tahun 2063, sedangkan untuk metode trend eksponensial berada di tahun 2033.

Ketepatan pada suatu ramalan adalah hal yang sangat diutamakan, namun tak menutup kemungkinan ada unsur kesalahan karena hanyalah sebuah perkiraan, maka dari itu yang harus dilakukan adalah usaha untuk memperkecil kemungkinan kesalahannya. Dari kedua model di atas dapat dibandingkan melalui nilai – nilai MAPE (*Mean Absolute Presentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*), dan MSD (*Mean Square Deviation*). Semakin kecil nilai-nilai MAPE, MAD, atau MSD, semakin kecil nilai kesalahannya. Nilai MAPE, MAD, dan MSD untuk model linear lebih kecil dibandingkan model eksponensial. Akan tetapi perbedaan antara trend linear dan trend eksponensial sangat kecil yaitu untuk nilai MAPE hanya 1%.

Hasil peramalan menggunakan metode trend linear dan trend eksponensial memiliki hasil yang sangat berbeda dan memiliki nilai kesalahan yang hampir sama, sehingga akan dianalisis menggunakan metode yang lainnya.

3. Peramalan Menggunakan Metode Rata-Rata Persentase Pertumbuhan Penumpang

Untuk mengetahui jumlah penumpang ditahun selanjutnya dapat menggunakan metode rata-rata persentase pertumbuhan penumpang. Adapun contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Presentase pertumbuhan} = \frac{(\text{Future} - \text{Past})}{(\text{Past})} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase Keberangkatan}_{2009-2010} \\ = \frac{(5.554.970 - 4.808.684)}{4.808.684} \times 100\% = 15,52\% \end{aligned}$$

Rata-rata persentase pertumbuhan penumpang keberangkatan adalah 9%, kedatangan 9,58% dan transit 9,69%. Hasil tersebut digunakan untuk mencari tahun tercapainya 75 juta penumpang per tahun. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.19 dibawah ini:

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Persentase Pertumbuhan Penumpang

Tahun	Presentase Pertumbuhan Penumpang		
	Keberangkatan	Kedatangan	Transit
2009-2010	15.52%	10.27%	14.58%
2010-2011	12.77%	14.46%	0.84%
2011-2012	18.52%	21.16%	16.51%
2012-2013	7.53%	10.44%	2.27%
2013-2014	-1.32%	-1.99%	-8.23%
2014-2015	-2.80%	-0.79%	19.56%
2015-2016	12.76%	13.53%	22.29%
Rata-rata	9.00%	9.58%	9.69%

Dibawah ini Tabel 4.20 hasil peramalan menggunakan rata-rata persentase pertumbuhan penumpang.

Tabel 4.20 Hasil Peramalan Penumpang Menggunakan Metode Rata-Rata Persentase Pertumbuhan

Tahun	Jumlah Penumpang			
	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2017	9,411,046	10,678,169	1,212,218.18	21,301,433
2018	10,257,691	11,701,398	1,329,662.85	23,288,752
2019	11,180,503	12,822,678	1,458,486.05	25,461,667
2020	12,186,334	14,051,403	1,599,790.17	27,837,527
2021	13,282,652	15,397,871	1,754,784.41	30,435,307
2022	14,477,598	16,873,363	1,924,795.13	33,275,756
2023	15,780,045	18,490,243	2,111,277.18	36,381,565
2024	17,199,663	20,262,060	2,315,826.38	39,777,549
2025	18,746,995	22,203,660	2,540,193.15	43,490,848
2026	20,433,530	24,331,312	2,786,297.50	47,551,139
2027	22,271,789	26,662,846	3,056,245.44	51,990,881
2028	24,275,424	29,217,797	3,352,347.05	56,845,569
2029	26,459,312	32,017,576	3,677,136.19	62,154,024
2030	28,839,669	35,085,641	4,033,392.24	67,958,703
2031	31,434,170	38,447,702	4,424,163.85	74,306,036
2032	34,262,079	42,131,930	4,852,795.01	81,246,805

Dengan menggunakan metode rata-rata persentase pertumbuhan penumpang didapatkan jumlah penumpang mencapai 75 juta per tahun pada tahun 2032. Hasil peramalan dengan menggunakan metode rata-rata pertumbuhan penumpang sangat mendekati dengan hasil peramalan metode trend eksponensial. Maka metode peramalan yang akan digunakan adalah metode trend eksponensial.

4.3.2 Perhitungan *Peak Hour* Penumpang

Dalam merencanakan sistem transportasi akan menggunakan data pada saat *peak hour* atau jam padat. Untuk mengetahui proporsi *peak hour* penumpang di Bandara Internasional Juanda menggunakan dua analisis yaitu berdasarkan IATA dan FAA. Analisis IATA adalah dengan cara distribusi kedatangan penumpang per 10 menit. Sedangkan analisis FAA menggunakan persentase dari jumlah penumpang pertahun.

1. Analisis *Peak Hour* Berdasarkan IATA

Untuk menghitung *peak hour* penumpang dibutuhkan jadwal penerbangan dan kapasitas dari setiap pesawatnya. Data penerbangan pesawat di Bandara Internasional Juanda didapatkan dari web www.flighstats.com. Web tersebut berisi kumpulan data penerbangan yang ada diseluruh dunia. Dari web tersebut didapatkan data penerbangan di Bandara Internasional Juanda pada tanggal 20 April 2017 – 26 April 2017. Pada Tabel 4.21 merupakan jumlah penumpang pada setiap harinya dimana jumlah penerbangan terbanyak berada pada tanggal 26 April 2017 yaitu untuk keberangkatan sebanyak 225 pesawat dengan jumlah 39146 penumpang dan kedatangan sebanyak 217 pesawat dengan jumlah 37674 penumpang. Untuk data jadwal penerbangan lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.

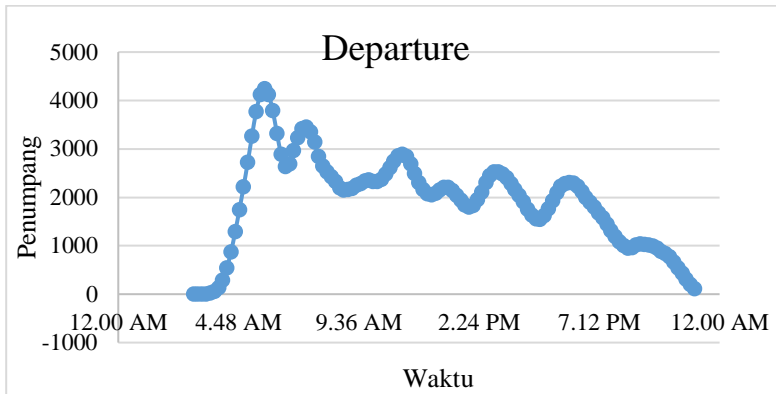
Tabel 4.21 Jumlah Penumpang Harian Bandara Internasional Juanda

Tanggal	20-04-17	21-04-17	22-04-17	23-04-17	24-04-17	25-04-17	26-04-17
Keberangkatan	37,922	38,255	37,342	37,795	38,288	38,853	39,146
Kedatangan	36,458	37,048	36,174	37,198	37,012	37,419	37,674

Dengan menggunakan data penerbangan pada tanggal 26 April 2017 didapatkan hasil jumlah distribusi kedatangan penumpang per jam dalam waktu 10 menit. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.22 Dan Gambar 4.18. Waktu kedatangan maksimum berada pada pukul 5:50 pagi dengan jumlah penumpang 4240 per jam.

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan *Peak Hour* Penumpang Keberangkatan

Waktu	Penumpang per Jam	Waktu	Penumpang per Jam	Waktu	Penumpang per Jam	Waktu	Penumpang per Jam
3:10 AM	0	8:10 AM	2641	1:10 PM	2200	6:10 PM	2288
3:20 AM	0	8:20 AM	2525	1:20 PM	2133	6:20 PM	2227
3:30 AM	5	8:30 AM	2420	1:30 PM	2038	6:30 PM	2120
3:40 AM	18	8:40 AM	2325	1:40 PM	1934	6:40 PM	1994
3:50 AM	55	8:50 AM	2196	1:50 PM	1841	6:50 PM	1899
4:00 AM	129	9:00 AM	2147	2:00 PM	1799	7:00 PM	1794
4:10 AM	285	9:10 AM	2158	2:10 PM	1831	7:10 PM	1676
4:20 AM	541	9:20 AM	2178	2:20 PM	1954	7:20 PM	1571
4:30 AM	875	9:30 AM	2243	2:30 PM	2110	7:30 PM	1449
4:40 AM	1285	9:40 AM	2286	2:40 PM	2298	7:40 PM	1314
4:50 AM	1740	9:50 AM	2340	2:50 PM	2445	7:50 PM	1187
5:00 AM	2216	10:00 AM	2356	3:00 PM	2526	8:00 PM	1085
5:10 AM	2720	10:10 AM	2330	3:10 PM	2528	8:10 PM	999
5:20 AM	3260	10:20 AM	2323	3:20 PM	2478	8:20 PM	949
5:30 AM	3763	10:30 AM	2369	3:30 PM	2399	8:30 PM	963
5:40 AM	4120	10:40 AM	2474	3:40 PM	2285	8:40 PM	1018
5:50 AM	4240	10:50 AM	2613	3:50 PM	2162	8:50 PM	1038
6:00 AM	4121	11:00 AM	2749	4:00 PM	2036	9:00 PM	1029
6:10 AM	3790	11:10 AM	2853	4:10 PM	1902	9:10 PM	1018
6:20 AM	3318	11:20 AM	2890	4:20 PM	1756	9:20 PM	992
6:30 AM	2888	11:30 AM	2840	4:30 PM	1630	9:30 PM	951
6:40 AM	2636	11:40 AM	2687	4:40 PM	1549	9:40 PM	886
6:50 AM	2694	11:50 AM	2491	4:50 PM	1546	9:50 PM	837
7:00 AM	2963	12:00 PM	2298	5:00 PM	1619	10:00 PM	771
7:10 AM	3230	12:10 PM	2156	5:10 PM	1763	10:10 PM	661
7:20 AM	3413	12:20 PM	2072	5:20 PM	1933	10:20 PM	541
7:30 AM	3447	12:30 PM	2049	5:30 PM	2091	10:30 PM	426
7:40 AM	3354	12:40 PM	2085	5:40 PM	2225	10:40 PM	313
7:50 AM	3137	12:50 PM	2144	5:50 PM	2282	10:50 PM	200
8:00 AM	2840	1:00 PM	2199	6:00 PM	2303	11:00 PM	107



Gambar 4.18 Grafik *Peak Hour* Penumpang Keberangkatan

Untuk mendapatkan persentase *peak hour* dapat dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{Persentase peak hour Keberangkatan}}{\text{Peak Hour Keberangkatan}} \\
 &= \frac{\text{Jumlah penumpang Keberangkatan tahun 2017}}{\text{Peak Hour Keberangkatan}} \times 100\% \\
 & \text{Persentase peak hour keberangkatan} = \frac{4240}{9760755} \times 100\% = 0.043\%
 \end{aligned}$$

Distribusi penumpang keberangkatan dan kedatangan memiliki pola yang berbeda. Pada pendistribusian penumpang keberangkatan tersebar selama 2 jam sebelum jadwal keberangkatan sedangkan untuk distribusi penumpang kedatangan selalu sama yaitu datang dalam waktu yang bersamaan. Dalam merencanakan sistem transportasi ke/dari bandara hal penting yang harus diketahui selain distribusi penumpang keberangkatan tapi juga memperhatikan distribusi penumpang kedatangan.

Distribusi penumpang kedatangan dipengaruhi oleh waktu lamanya menunggu dan mengambil bagasi. Pada Tabel 4.23 merupakan hasil survei lamanya waktu pemrosesan bagasi yang telah dilakukan oleh Erlangga, 2016 di Bandara Internasional Juanda.

Tabel 4.23 Hasil Survei Waktu Pemrosesan Bagasi di Bandara Internasional Juanda

Nama Maskapai	Jadwal Kedatangan	Jumlah Bagasi	Bagasi Terakhir	Jumlah Bagasi	Waktu Proses Bagasi	Waktu pemrosesan per bagasi
Batik Air ID-7511	06.40	06.58	07.13	58	33	1.76
Lion Air JT-823	07.00	07.18	07.29	84	29	2.90
Wings Air IW01814	07.10	07.12	07.25	63	15	4.20
Lion Air JT-695	12.10	12.20	12.26	66	16	4.13
Lion Air JT-588	11.30	12.09	12.28	95	58	1.64
Batik Air ID-6576	12.00	12.23	12.32	130	32	4.06
Rata-rata					30.5	3.11

(Sumber: Erlangga, 2016)

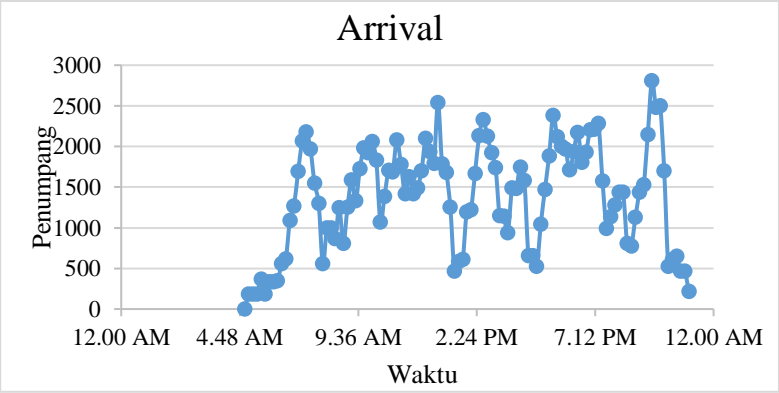
Waktu pemrosesan bagasi didapatkan dari selisih antara jadwal kedatangan dan bagasi terakhir dimana hasil yang didapatkan cukup beragam yaitu 15 – 58 menit, lalu hasil tersebut dirata-rata dan didapatkan nilai sebesar 30 menit. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diperkirakan penumpang kedatangan berada di bandara selama 30 menit setelah jadwal kedatangan. Dengan menggunakan hasil survei tersebut dan menggunakan data penerbangan pada tanggal 26 April 2017 akan dilakukan perhitungan *peak hour* penumpang kedatangan. Dibawah ini Tabel 4.24 dan Gambar 4.19 grafik *peak hour* penumpang kedatangan. Dapat dilihat *peak hour* penumpang kedatangan maksimum berada pada pukul 9:30 PM yaitu sebanyak 2807 penumpang.

Tabel 4.24 Hasil Perhitungan *Peak Hour* Penumpang Kedatangan

Waktu	Penumpang per jam	Waktu	Penumpang per jam	Waktu	Penumpang per jam	Waktu	Penumpang per jam
5:00 AM	0	9:40 AM	1724	2:20 PM	1664	7:00 PM	2204
5:10 AM	184	9:50 AM	1984	2:30 PM	2129	7:10 PM	2214
5:20 AM	184	10:00 AM	1925	2:40 PM	2327	7:20 PM	2286
5:30 AM	184	10:10 AM	2057	2:50 PM	2124	7:30 PM	1574
5:40 AM	364	10:20 AM	1831	3:00 PM	1922	7:40 PM	991
5:50 AM	180	10:30 AM	1072	3:10 PM	1737	7:50 PM	1134
6:00 AM	336	10:40 AM	1387	3:20 PM	1145	8:00 PM	1276
6:10 AM	336	10:50 AM	1708	3:30 PM	1139	8:10 PM	1438
6:20 AM	345	11:00 AM	1688	3:40 PM	941	8:20 PM	1438
6:30 AM	559	11:10 AM	2082	3:50 PM	1492	8:30 PM	808

Tabel 4.24 (Lanjutan)

Waktu	Penumpang per jam	Waktu	Penumpang per jam	Waktu	Penumpang per jam	Waktu	Penumpang per jam
6:40 AM	617	11:20 AM	1779	4:00 PM	1483	8:40 PM	774
6:50 AM	1089	11:30 AM	1420	4:10 PM	1743	8:50 PM	1126
7:00 AM	1269	11:40 AM	1630	4:20 PM	1581	9:00 PM	1436
7:10 AM	1692	11:50 AM	1416	4:30 PM	654	9:10 PM	1526
7:20 AM	2064	12:00 PM	1488	4:40 PM	654	9:20 PM	2144
7:30 AM	2175	12:10 PM	1702	4:50 PM	522	9:30 PM	2807
7:40 AM	1968	12:20 PM	2098	5:00 PM	1044	9:40 PM	2479
7:50 AM	1545	12:30 PM	1936	5:10 PM	1472	9:50 PM	2497
8:00 AM	1301	12:40 PM	1790	5:20 PM	1880	10:00 PM	1699
8:10 AM	556	12:50 PM	2541	5:30 PM	2379	10:10 PM	522
8:20 AM	995	1:00 PM	1787	5:40 PM	2119	10:20 PM	613
8:30 AM	995	1:10 PM	1679	5:50 PM	2003	10:30 PM	647
8:40 AM	867	1:20 PM	1251	6:00 PM	1967	10:40 PM	467
8:50 AM	1245	1:30 PM	466	6:10 PM	1709	10:50 PM	467
9:00 AM	806	1:40 PM	586	6:20 PM	1937	11:00 PM	214
9:10 AM	1253	1:50 PM	610	6:30 PM	2174		
9:20 AM	1588	2:00 PM	1193	6:40 PM	1802		
9:30 AM	1330	2:10 PM	1222	6:50 PM	1931		



Gambar 4.19 Grafik Peak Hour Penumpang Kedatangan

Untuk mendapatkan persentase *peak hour* dapat dihitung dengan cara:

Persentase peak hour penumpang kedatangan

$$= \frac{\text{Peak Hour Kedatangan}}{\text{Jumlah penumpang Kedatangan tahun 2017}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase peak hour Kedatangan} = \frac{2807}{11086328} \times 100\% = 0.025\%$$

2. Analisis *Peak Hour* Berdasarkan FAA

Dalam menganalisis *peak hour* berdasarkan FAA hanya membutuhkan data jumlah penumpang per tahun. Dari hasil peramalan yang telah dilakukan didapatkan perkiraan jumlah penumpang pertahun hingga tahun rencana, yaitu tahun 2033. Maka dengan menggunakan tabel TPHP dari FAA langsung didapatkan jumlah *peak hour* penumpang. Dibawah ini Tabel 4.25 Hasil Perhitungan *Peak Hour* Berdasarkan FAA.

Tabel 4.25 Hasil Perhitungan *Peak Hour* Berdasarkan FAA

Tahun	% TPHP	Penumpang Keberangkatan	<i>Peak Hour</i> Keberangkatan	Penumpang Kedatangan	<i>Peak Hour</i> Kedatangan
2017	0.03%	9,760,755	2,928	11,086,328	3,326
2018	0.03%	10,541,284	3,162	12,087,705	3,626
2019	0.03%	11,384,228	3,415	13,179,533	3,954
2020	0.03%	12,294,578	3,688	14,369,980	4,311
2021	0.03%	13,277,726	3,983	15,667,955	4,700
2022	0.03%	14,339,493	4,302	17,083,170	5,125
2023	0.03%	15,486,164	4,646	18,626,215	5,588
2024	0.03%	16,724,530	5,017	20,308,636	6,093
2025	0.03%	18,061,923	5,419	22,143,022	6,643
2026	0.03%	19,506,263	5,852	24,143,101	7,243
2027	0.03%	21,066,100	6,320	26,323,837	7,897
2028	0.03%	22,750,671	6,825	28,701,549	8,610
2029	0.03%	24,569,951	7,371	31,294,029	9,388
2030	0.03%	26,534,711	7,960	34,120,676	10,236
2031	0.03%	28,656,584	8,597	37,202,641	11,161
2032	0.03%	30,948,136	9,284	40,562,987	12,169
2033	0.03%	33,422,934	10,027	44,226,856	13,268

3. Perbandingan Hasil IATA dan FAA

Pada metode pendistribusian penumpang keberangkatan oleh IATA didapatkan persentase *peak hour* pada tahun 2017 adalah sebesar 0.043% dan persentase *peak hour* penumpang kedatangan sebesar 0.025%. Hasil rata-rata *peak hour* penumpang keberangkatan dan kedatangan adalah 0.034%. Sedangkan pada

metode persentase terhadap jumlah penumpang per tahun oleh FAA didapatkan persentase sebesar 0.03% untuk Bandara Internasional Juanda. Hal tersebut dikarena hasil peramalan jumlah penumpang melebihi 20 juta penumpang per tahun. Akan tetapi dengan menggunakan metode dari FAA, tidak dapat diketahui pada pukul berapa penumpang dengan jumlah maksimum.

Untuk merencanakan sistem transportasi ke/dari bandara digunakan data yang paling maksimum dan dibutuhkan analisis terhadap waktu kapan terjadinya jam puncak kedatangan penumpang. Sehingga pada analisis ini penulis menggunakan hasil perhitungan berdasarkan IATA. Berikut adalah Tabel 4.26 hasil perhitungan *peak hour* penumpang keberangkatan Bandara Internasional Juanda.

Tabel 4.26 Peak Hour Penumpang Keberangkatan

Keberangkatan			
Tahun	Jumlah Penumpang	Presentase Peak Hour	Peak Hour
2017	9,760,755	0.043%	4,197
2018	10,541,284	0.043%	4,533
2019	11,384,228	0.043%	4,895
2020	12,294,578	0.043%	5,287
2021	13,277,726	0.043%	5,709
2022	14,339,493	0.043%	6,166
2023	15,486,164	0.043%	6,659
2024	16,724,530	0.043%	7,192
2025	18,061,923	0.043%	7,767
2026	19,506,263	0.043%	8,388
2027	21,066,100	0.043%	9,058
2028	22,750,671	0.043%	9,783
2029	24,569,951	0.043%	10,565
2030	26,534,711	0.043%	11,410
2031	28,656,584	0.043%	12,322
2032	30,948,136	0.043%	13,308
2033	33,422,934	0.043%	14,372

Berikut adalah Tabel 4.27 hasil perhitungan *peak hour* penumpang kedatangan.

Tabel 4.27 *Peak Hour* Penumpang Kedatangan

Kedatangan			
Tahun	Jumlah Penumpang	Presentase <i>Peak Hour</i>	<i>Peak Hour</i>
2017	11,086,328	0.025%	2,772
2018	12,087,705	0.025%	3,022
2019	13,179,533	0.025%	3,295
2020	14,369,980	0.025%	3,592
2021	15,667,955	0.025%	3,917
2022	17,083,170	0.025%	4,271
2023	18,626,215	0.025%	4,657
2024	20,308,636	0.025%	5,077
2025	22,143,022	0.025%	5,536
2026	24,143,101	0.025%	6,036
2027	26,323,837	0.025%	6,581
2028	28,701,549	0.025%	7,175
2029	31,294,029	0.025%	7,824
2030	34,120,676	0.025%	8,530
2031	37,202,641	0.025%	9,301
2032	40,562,987	0.025%	10,141
2033	44,226,856	0.025%	11,057

4.3.3 Distribusi Asal Penumpang Dari Setiap Kecamatan

Dari hasil analisis karakteristik penumpang telah didapatkan persentase persebaran penumpang dari kota Surabaya untuk setiap kecamatannya. Maka dengan menggunakan hasil peramalan dan perhitungan *peak hour* penumpang kedatangan maupun kedatangan, dapat di perkirakan persebaran pada saat *peak hour* penumpang dari setiap kecamatan hingga tahun rencana.

Berikut ini Tabel 4.28 merupakan jumlah penumpang yang berasal dari kota Surabaya sebesar 44.58% dari total jumlah penumpang.

Tabel 4.28 Jumlah Penumpang Asal Kota Surabaya

Tahun	Penumpang Total		Penumpang Dari Surabaya	
	Keberangkatan	Kedatangan	Keberangkatan	Kedatangan
2017	9,760,755	11,086,328	4,351,345	4,942,285
2018	10,541,284	12,087,705	4,699,304	5,388,699
2019	11,384,228	13,179,533	5,075,089	5,875,436
2020	12,294,578	14,369,980	5,480,923	6,406,137
2021	13,277,726	15,667,955	5,919,210	6,984,774
2022	14,339,493	17,083,170	6,392,546	7,615,677
2023	15,486,164	18,626,215	6,903,732	8,303,566
2024	16,724,530	20,308,636	7,455,796	9,053,590
2025	18,061,923	22,143,022	8,052,005	9,871,359
2026	19,506,263	24,143,101	8,695,892	10,762,994
2027	21,066,100	26,323,837	9,391,267	11,735,166
2028	22,750,671	28,701,549	10,142,249	12,795,151
2029	24,569,951	31,294,029	10,953,284	13,950,878
2030	26,534,711	34,120,676	11,829,174	15,210,997
2031	28,656,584	37,202,641	12,775,105	16,584,938
2032	30,948,136	40,562,987	13,796,679	18,082,979
2033	33,422,934	44,226,856	14,899,944	19,716,333

Dibawah ini Tabel 4.29 Jumlah *Peak Hour* Penumpang Dari Kota Surabaya.

Tabel 4.29 Jumlah *Peak Hour* Penumpang Dari Kota Surabaya

Tahun	<i>Peak Hour</i> Penumpang		<i>Peak Hour</i> Surabaya	
	Keberangkatan	Kedatangan	Keberangkatan	Kedatangan
2017	4,197	2,772	1,871	1,236
2018	4,533	3,022	2,021	1,347
2019	4,895	3,295	2,182	1,469
2020	5,287	3,592	2,357	1,602
2021	5,709	3,917	2,545	1,746
2022	6,166	4,271	2,749	1,904
2023	6,659	4,657	2,969	2,076
2024	7,192	5,077	3,206	2,263
2025	7,767	5,536	3,462	2,468
2026	8,388	6,036	3,739	2,691

Tabel 4.29 (Lanjutan)

Tahun	Peak Hour Penumpang		Peak Hour Dari Surabaya	
	Keberangkatan	Kedatangan	Keberangkatan	Kedatangan
2027	9,058	6,581	4,038	2,934
2028	9,783	7,175	4,361	3,199
2029	10,565	7,824	4,710	3,488
2030	11,410	8,530	5,087	3,803
2031	12,322	9,301	5,493	4,146
2032	13,308	10,141	5,933	4,521
2033	14,372	11,057	6,407	4,929

Setelah didapatkan jumlah *peak hour* penumpang yang berasal dari kota Surabaya, tahap selanjutnya yaitu mencari distribusi penumpang per kecamatan. Berikut dibawah ini Tabel 4.30 distribusi penumpang per tahun di kota Surabaya. Hasil perhitungan distribusi penumpang per tahun lengkap dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 4.30 Distribusi Penumpang per Tahun di Kota Surabaya

Tahun 2033				
Daerah Asal		Persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	742,676	982,746
	Simokerto	0.31%	46,417	61,422
	Genteng	3.12%	464,173	614,216
	Bubutan	0.31%	46,417	61,422
	Gubeng	13.08%	1,949,525	2,579,707
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	371,338	491,373
	Sukolilo	4.98%	742,676	982,746
	Tambaksari	1.25%	185,669	245,686
	Mulyorejo	6.85%	1,021,180	1,351,275
	Rungkut	7.17%	1,067,597	1,412,697
Surabaya Barat	Tenggilis Mejoyo	2.80%	417,755	552,794
	Benowo	0.31%	46,417	61,422
	Pakal	0.93%	139,252	184,265
	Asem Rowo	0.31%	46,417	61,422
	Sukomanunggal	1.56%	232,086	307,108
	Tandes	4.36%	649,842	859,902
Surabaya Barat	Sambikerep	0.00%	-	-

Tabel 4.30 (Lanjutan)

Tahun 2033				
Daerah Asal		Persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
	Lakarsantri	1.87%	278,504	368,530
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	92,835	122,843
	Kenjeran	3.12%	464,173	614,216
	Semampir	1.56%	232,086	307,108
	Pabean Cantikan	2.49%	371,338	491,373
	Krembangan	2.49%	371,338	491,373
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	1,299,684	1,719,805
	Wonocolo	7.17%	1,067,597	1,412,697
	Wiyung	3.74%	557,007	737,059
	Karang Pilang	1.87%	278,504	368,530
	Jambangan	3.12%	464,173	614,216
	Gayungan	4.36%	649,842	859,902
	Dukuh Pakis	2.18%	324,921	429,951
	Sawahan	1.87%	278,504	368,530
Jumlah		100.00%	14,899,944	19,716,333

Berikut dibawah ini Tabel 4.31 distribusi *peak hour* penumpang di kota Surabaya. Hasil perhitungan distribusi *peak hour* penumpang lengkap dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 4.31 Distribusi *Peak Hour* Penumpang di Kota Surabaya

Tahun 2033				
Daerah Asal		Persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	319	246
	Simokerto	0.31%	20	15
	Genteng	3.12%	200	154
	Bubutan	0.31%	20	15
	Gubeng	13.08%	838	645
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	160	123
	Sukolilo	4.98%	319	246
	Tambaksari	1.25%	80	61
	Mulyorejo	6.85%	439	338
	Rungkut	7.17%	459	353
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	180	138
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	20	15
	Pakal	0.93%	60	46
	Asem Rowo	0.31%	20	15
	Sukomanunggal	1.56%	100	77
	Tandes	4.36%	279	215
	Sambikerep	0.00%	-	-
Surabaya Utara	Lakarsantri	1.87%	120	92
	Bulak	0.62%	40	31
	Kenjeran	3.12%	200	154
	Semampir	1.56%	100	77
	Pabean Cantikan	2.49%	160	123
	Krembangan	2.49%	160	123
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	559	430
	Wonocolo	7.17%	459	353
	Wiyung	3.74%	240	184
	Karang Pilang	1.87%	120	92
	Jambangan	3.12%	200	154
	Gayungan	4.36%	279	215
	Dukuh Pakis	2.18%	140	107
	Sawahan	1.87%	120	92
Jumlah		100.00%	6,407	4,929

4.4 Analisis *Travel Time*

Travel time adalah waktu yang dibutuhkan suatu kendaraan untuk menempuh suatu rute tertentu. *Travel time* dapat digunakan sebagai salah satu paramter dari kualitas perjalanan. Pada tugas akhir ini penulis akan menganalisis *travel time* penumpang Bandara Internasional Juanda dari/ke kota Surabaya hingga tahun 2033. Dengan asumsi tidak ada perkembangan sistem transportasi maupun jaringan jalan di kota Surabaya dari setiap kecamatan.

Analisis *travel time* mengacu pada PKJI, dimana data yang dibutuhkan adalah panjang jalan, derajat kejenuhan jalan, dan data geometri jalan. Dari penelitian sebelumnya mengenai pertumbuhan derajat kejenuhan jalan oleh Rahayu, 2016 telah didapatkan data berupa derajat kejenuhan jalan pada tahun 2015. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Istigfaroh, 2016 Didapatkan peta kajian untuk kota Surabaya. Dimana terdapat 31 pusat zona dan 10 rute untuk akses ke/dari Bandara Internasional Juanda.

4.4.1 Perhitungan Kenaikan Derajat Kejenuhan Jalan

Pada studi yang telah dilakukan oleh Rahayu, 2016 didapatkan persentase kenaikan derajat kejenuhan jalan 5 tahunan yaitu dari tahun 2010 ke tahun 2015 berdasarkan kelas jalannya. Dan dari hasil peramalan yang telah dilakukan, terminal 3 Bandara Internasional Juanda akan memenuhi target penumpang pada tahun 2033. Maka dilakukan perhitungan derajat kejenuhan hingga tahun 2033 yang dihitung setiap 5 tahunan.

Contoh perhitungan:

Nama jalan = Jalan Mastrip

Kelas jalan = Kolektor Primer

% Pertumbuhan = 42%

DJ 2015 = 0,41

DJ tahun 2020:

$$DJ\ 2020 = (DJ\ 2015 \times \% \text{ pertumbuhan}) + Dj\ 2015$$

$$DJ\ 2020 = (0,41 \times 42\%) + 0,41$$

$$DJ\ 2020 = 0,58$$

Sedangkan untuk mencari derajat kejenuhan jalan pada tahun 2033 akan digunakan interpolasi terhadap derajat kejenuhan jalan tahun 2030 dan tahun 2035.

Contoh perhitungan:

Nama jalan = Jalan Mastrip

DJ tahun 2030 = 1,17

DJ tahun 2035 = 1,67

DJ tahun 2033:

$$DJ\ 2033 = \left(DJ\ 2030 - \left(\frac{2035 - 2033}{2035 - 2030} \right) \times (DJ\ 2030 - DJ\ 2035) \right)$$

$$DJ\ 2033 = \left(1,17 - \left(\frac{2}{5} \right) \times (1,17 - 1,67) \right)$$

$$DJ\ 2033 = 1,37$$

Berikut ini adalah Tabel 4.32 hasil perhitungan derajat kejenuhan jalan yang digunakan sebagai akses bandara. Dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan pada jalan yang digunakan untuk akses bandara sudah sangat padat. Terdapat banyak jalan yang memiliki derajat kejenuhan lebih dari satu yang artinya volume kendaraan melebihi kapasitas jalan sehingga terjadi macet. Pada tahun 2033, volume kendaraan telah melebihi kapasitas jalan untuk seluruh ruas jalan kecuali jalan bebas hambatan. Jika tidak ada pengembangan sistem jaringan jalan ataupun sistem transportasi di kota Surabaya seluruh jalan akan macet dan akan mempengaruhi *travel time* penumpang ke/dari bandara Internasional Juanda.

Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Jalan

No	Rute Perjalanan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	Pertambahan DJ	DJ 2015	DJ 2020	DJ 2025	DJ 2030	DJ 2033
1	Jl. Mastrip	Kolektor Primer	2/2 UD	42%	0.41	0.58	0.83	1.17	1.37
	Jl. Gunung Sari	Kolektor Primer	4/2 D	42%	0.5	0.71	1.01	1.43	1.67
	Gerbang Tol Gunung Sari	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.5	0.51	0.51	0.52	0.52
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00
2	Jl. Lakarsantri	Kolektor Primer	2/2 UD	42%	0.57	0.81	1.15	1.63	1.91
	Jl. Menganti Lidah Kulon	Kolektor Primer	2/2 UD	42%	0.57	0.81	1.15	1.63	1.91
	Jl. Raya Menganti	Kolektor Primer	4/2 D	42%	0.57	0.81	1.15	1.63	1.91
	Jl. Gunung Sari	Kolektor Primer	4/2 D	42%	0.5	0.71	1.01	1.43	1.67

Tabel 4.32 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	Pertambahan DJ	DJ 2015	DJ 2020	DJ 2025	DJ 2030	DJ 2033
2	Gerbang Tol Gunung Sari	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.5	0.51	0.51	0.52	0.52
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00
3	Jl. Tambak Osowilangun	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.36	0.47	0.61	0.79	0.89
	Jl. Margomulyo	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	0.76	0.97	1.25	1.59	1.77
	Gerbang Tol Tandes Timur	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00
4	Jl. Raya Benowo	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Raya Pakal	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Sememi	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Moro Seneng / klakah rejo	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Raya Kandangan	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Banjar Sugihan	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Raya Tandes	Kolektor Sekunder	2/2 UD	-6%	1.8	1.69	1.59	1.50	1.46
	Jl. Margomulyo	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	0.76	0.97	1.25	1.59	1.77
	Gerbang Tol Tandes Timur	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00
	Jl. Tanjung Perak Timur	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.43	0.56	0.73	0.94	1.06
	Jl. Gresik	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.95	1.24	1.61	2.09	2.34
5	Jl. Demak	Arteri Primer	6/2 D	30%	1.9	2.47	3.21	4.17	4.68
	Jl. Kalibutih	Arteri Primer	4/2 D	30%	1.9	2.47	3.21	4.17	4.68
	Jl. Raya Arjuno	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.44	0.57	0.74	0.97	1.08
	Jl. Pasar Kembang	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.61	0.79	1.03	1.34	1.50
	Jl. Raya Diponegoro	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.61	0.79	1.03	1.34	1.50
	Jl. Raya Wonokromo	Arteri Primer	6/2 D	30%	1.46	1.90	2.47	3.21	3.59
	Jl. Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.62	0.81	1.05	1.36	1.53
	Gerbang Tol Menanggal	Jalan Tol	4/2 D	1%	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98
	Jl. Tanjung Perak Timur	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.43	0.56	0.73	0.94	1.06
	Jl. Singamangaraja	Arteri Primer	2/2 UD	30%	0.05	0.07	0.08	0.11	0.12
	Jl. Jakarta	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.05	0.07	0.08	0.11	0.12
	Jl. Sarwajala (Hang Tuah)	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.7	0.91	1.18	1.54	1.72
6	Jl. St. Iskandar Muda	Arteri Primer	4/2 D	30%	0.7	0.91	1.18	1.54	1.72
	Jl. Sidorame	Arteri Primer	4/2 D	30%	1.6	2.08	2.70	3.52	3.94
	Jl. Sidotopo Lor	Arteri Primer	4/2 D	30%	1.6	2.08	2.70	3.52	3.94
	Jl. Simokerto	Arteri Primer	4/2 D	30%	1.6	2.08	2.70	3.52	3.94
	Jl. Kapasari	Arteri Primer	4/2 D	30%	1.55	2.02	2.62	3.41	3.81
	Jl. Kusuma Bangsa	Arteri Primer	6/2 D	30%	1.1	1.43	1.86	2.42	2.71
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.48	0.62	0.81	1.05	1.18
	Jl. Sumatera	Arteri Primer	4/2 D	30%	0.55	0.72	0.93	1.21	1.35
	Jl. Raya Gubeng	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.48	0.62	0.81	1.05	1.18
	Jl. Biliton	Arteri Primer	3/1	30%	0.55	0.72	0.93	1.21	1.35
	Jl. Sulawesi	Arteri Primer	6/2 UD	30%	0.84	1.09	1.42	1.85	2.07
	Jl. Raya Ngagel	Arteri Primer	4/2 UD	30%	0.6	0.78	1.01	1.32	1.48
	Jl. Bung Tomo	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.98	1.27	1.66	2.15	2.41
	Jl. Upa Jiwa	Arteri Primer	3/1	30%	0.95	1.24	1.61	2.09	2.34
	Jl. Ratna	Arteri Primer	3/1	30%	0.95	1.24	1.61	2.09	2.34
	Jl. Ngagel	Arteri Primer	4/2 UD	30%	0.6	0.78	1.01	1.32	1.48
	Jl. Raya Wonokromo	Arteri Primer	6/2 D	30%	1.46	1.90	2.47	3.21	3.59
	Jl. Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.62	0.81	1.05	1.36	1.53
7	Gerbang Tol Menanggal	Jalan Tol	4/2 D	1%	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98
	Jl. Tanah Kali Kedinding	Arteri Primer	2/1	30%	0.44	0.57	0.74	0.97	1.08
	Jl. Kedung Cowek	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.44	0.57	0.74	0.97	1.08
	Jl. Kenjeran	Arteri Primer	6/2 D	30%	1.05	1.37	1.77	2.31	2.58
	Jl. Merr	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.55	0.72	0.93	1.21	1.35
	Jl. Kedung Baruk	Kolektor Sekunder	2/2 UD	28%	0.1	0.13	0.16	0.21	0.23
	Jl. Rungkut Lor	Kolektor Sekunder	4/2 D	28%	1.9	2.43	3.11	3.98	4.43
	Jl. Rungkut Tengah	Kolektor Sekunder	2/2 UD	28%	1.9	2.43	3.11	3.98	4.43

Tabel 4.32 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	Pertambahan DJ	DJ 2015	DJ 2020	DJ 2025	DJ 2030	DJ 2033
7	Jl. Rungkut Menanggal	Kolektor Sekunder	2/2 UD	28%	1.9	2.43	3.11	3.98	4.43
	Jl. Wadug Asri	Kolektor Sekunder	6/2 D	28%	0.8	1.02	1.31	1.68	1.87
	Gerbang Tol Tambak Sumur	Jalan Tol	4/2 D	1%	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98
8	Jl. Tanjung Perak Timur	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.43	0.56	0.73	0.94	1.06
	Jl. Rajawali	Arteri Sekunder	3/1	28%	0.9	1.15	1.47	1.89	2.10
	Jl. Jembatan Merah	Arteri Sekunder	2/1	28%	1.99	2.55	3.26	4.17	4.64
	Jl. Veteran	Arteri Sekunder	3/1	28%	1.99	2.55	3.26	4.17	4.64
	Jl. Pahlawan	Arteri Sekunder	3/1	28%	1.9	2.43	3.11	3.98	4.43
	Jl. Kramat Gantung	Arteri Sekunder	2/1	28%	1.99	2.55	3.26	4.17	4.64
	Jl. Gembongan	Arteri Sekunder	3/1	28%	0.5	0.64	0.82	1.05	1.17
	Jl. Tunjungan	Arteri Sekunder	3/1	28%	2	2.56	3.28	4.19	4.66
	Jl. Gub. Suryo	Arteri Sekunder	3/1	28%	2	2.56	3.28	4.19	4.66
	Jl. Jendral Sudirman	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	0.63	0.81	1.03	1.32	1.47
	Jl. Urip Sumoharjo	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	1.17	1.50	1.92	2.45	2.73
	Jl. Raya Darmo	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	1.17	1.50	1.92	2.45	2.73
	Jl. Wonokromo	Arteri Primer	6/2 D	30%	1.46	1.90	2.47	3.21	3.59
	Jl. Ahmad Yani	Arteri Primer	6/2 D	30%	0.62	0.81	1.05	1.36	1.53
	Gerbang Tol Menanggal	Jalan Tol	4/2 D	1%	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98
9	CitraLand/Raya Lontar	Kolektor Sekunder	4/2 UD	-6%	1.25	1.18	1.10	1.04	1.01
	Jl. Bukit Darmo Boulevard	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	1.25	1.60	2.05	2.62	2.92
	Jl. Hr Muhammad	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	1.4	1.79	2.29	2.94	3.26
	Jl. Bundaran Satelit	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Gerbang Tol Kota Satelit	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
10	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00
	Jl. Adityawarman	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	1.5	1.92	2.46	3.15	3.50
	Jl. Mayjen Sungkono	Arteri Sekunder	6/2 D	28%	0.63	0.81	1.03	1.32	1.47
	Jl. Bundaran Satelit	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Gerbang Tol Kota Satelit	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Gerbang Tol Waru	Jalan Tol	6/2 D	1%	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00

4.4.2 Perhitungan Kecepatan

Dalam PKJI, 2014 kecepatan tempuh adalah kecepatan aktual kendaraan yang besarnya dapat diketahui melalui hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas. Data sekunder kecepatan arus bebas pada jalan akses Bandara Internasional Juanda didapatkan dari tesis Rahayu, 2016. Dilakukan perhitungan kecepatan tempuh dari setiap kecamatan di kota Surabaya. Perhitungan dilakukan menjadi dua tahap yaitu kecepatan tempuh pada saat derajat kejenuhan jalan kurang dari satu dan pada saat derajat kejenuhan jalan lebih dari satu.

1. Derajat Kejenuhan Jalan Kurang dari Satu

Dengan menggunakan grafik pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 akan dicari kecepatan tempuh untuk setiap jalan

dengan menggunakan data derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas.

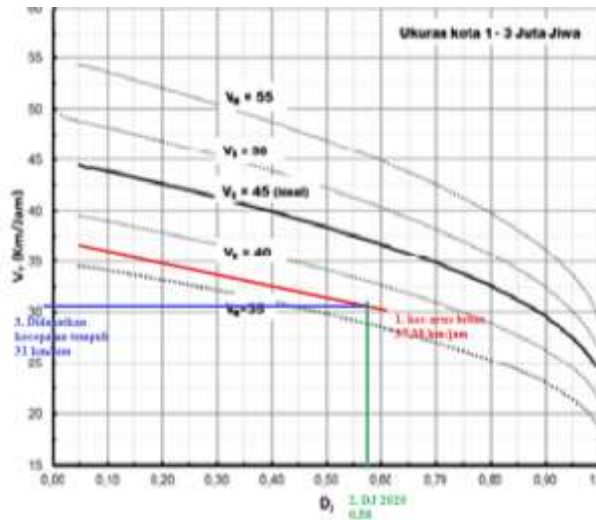
Contoh penggunaan grafik:

Nama jalan	= Jalan Mastrip
Tipe jalan	= 2/2 UD (digunakan Gambar 2.1)
Kecepatan arus bebas	= 37,38 km/jam
DJ 2020	= 0,58

Adapun langkah-langkah penggunaan grafik hubungan antara kecepatan arus bebas dan derajat kejenuhan jalan pada jalan mastrip adalah sebagai berikut:

- Buat garis kecepatan arus bebas sesuai dengan nilai kecepatan arus bebas yang telah didapatkan. Pada jalan mastrip nilai kecepatan arus bebas adalah 37,38 km/jam.
- Buat garis horisontal derajat kejenuhan jalan hingga memotong garis kecepatan arus bebas. Pada jalan mastrip derajat kejenuhan jalan pada tahun 2020 sebesar 0,58.
- Tarik garis dari titik perpotongan kecepatan arus bebas dan derajat kejenuhan jalan. Maka didapatkan nilai kecepatan tempuh. Pada jalan mastrip didapatkan nilai kecepatan tempuh kendaraan adalah 31 km/jam.

Dibawah ini merupakan Gambar 4.20 contoh penggunaan grafik pada jalan mastrip untuk mencari kecepatan tempuh. Grafik 4.20 merupakan grafik yang digunakan untuk mencari nilai kecepatan tempuh pada tipe jalan 2/2UD yang berasal dari PKJI, 2014. Grafik tersebut menggunakan hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas.



Gambar 4.20 Contoh Penggunaan Grafik Pada Jalan Mastrip Tahun 2020

2. Derajat Kejenuhan Jalan Lebih Dari Satu

Pada perhitungan sebelumnya telah didapatkan nilai derajat kejenuhan jalan hingga tahun 2033. Terdapat banyak nilai derajat kejenuhan yang melebihi dari satu. Maka dapat disimpulkan volume kendaraan pada jalan akses dari/ke Bandara Internasional Juanda melebihi kapasitas atau macet. Pada PKJI tidak terdapat grafik maupun persamaan jika nilai derajat kejenuhan melebihi dari satu. Berdasarkan metode Greenshields, 1934 hubungan antara kepadatan dan kecepatan adalah linear. Semakin tinggi tingkat kepadatan, kecepatan akan semakin menurun dan sebaliknya makin rendah tingkat kepadatan kecepatan makin bertambah. Maka dilakukan perhitungan kecepatan tempuh sebagai berikut:

Contoh perhitungan:

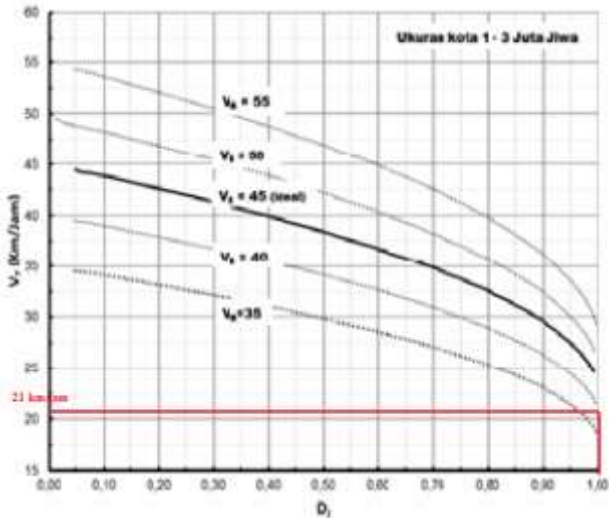
Nama jalan = Jalan Mastrip

Tipe jalan = 2/2 UD (digunakan Gambar 2.1)

Kecepatan arus bebas = 37,38 km/jam

DJ 2033 = 1,37

Pertama akan dilakukan pencarian kecepatan tempuh pada saat DJ = 1 seperti pada Gambar 4.17. Berikut adalah Gambar 4.21 contoh perhitungan pada saat DJ = 1.



Gambar 4.21 Contoh Perhitungan pada saat DJ =1

Didapatkan kecepatan tempuh jalan mastrip pada saat derajat kejenuhan = 1 adalah 21 km/jam. Dengan asumsi setiap kenaikan satu derajat kejenuhan kecepatan akan berkurang setengah kalinya, maka kecepatan tempuh pada saat derajat kejenuhan = 2 adalah 10,5 km/jam. Maka untuk mendapatkan kecepatan tempuh tahun 2033 yang memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 1,37 adalah dengan menggunakan interpolasi.

Contoh Perhitungan:

Kecepatan tempuh (V_T) 2033:

$$V_T \text{ 2033} = \left(V_T (DJ = 2) - \left(\frac{(DJ = 2) - (DJ \text{ 2033})}{(DJ = 2) - (DJ = 1)} \right) \times (V_T (DJ = 2) - V_T (DJ = 1)) \right)$$

$$V_T 2033 = \left(10,5 - \left(\frac{2 - 1,37}{2 - 1}\right) \times (10,5 - 21)\right)$$

$$V_T 2033 = 17,1 \text{ km/jam}$$

Berikut ini adalah Tabel 4.33 hasil perhitungan kecepatan tempuh pada jalan akses dari/ke Bandara Internasional Juanda dan perhitungan lengkap kecepatan menggunakan grafik dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Kecepatan Tempuh

No	Rute Perjalanan	2015	2020	2025	2030	2033
1	Jl. Mastrip	32	31	27	19.2	17.1
	Jl. Gunung Sari	45	42	37.0	25.6	22.8
	Gerbang Tol Gunung Sari	80	80	79	78	78
	Gerbang Tol Waru	54	52	50	48	48
2	Jl. Lakarsantri	33	29	21.3	15.7	12.6
	Jl. Menganti Lidah Kulon	33	29	21.3	15.7	12.6
	Jl. Raya Menganti	43	37	26.8	19.8	15.9
	Jl. Gunung Sari	45	42	37	25.6	22.8
	Gerbang Tol Gunung Sari	80	80	79	78	78
	Gerbang Tol Waru	54	52	50	48	48
3	Jl. Tambak Osowilangun	49	47	44	40	37
	Jl. Margomulyo	40	32	25.4	20.4	17.8
	Gerbang Tol Tandes Timur	78	76	76	76	76
	Gerbang Tol Waru	54	52	50	48	48
	Jl. Raya Benowo	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
	Jl. Raya Pakal	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
	Jl. Sememi	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
4	Jl. Moro Seneng / klakah rejo	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
	Jl. Raya Kandangan	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
	Jl. Banjar Sugihan	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
	Jl. Raya Tandes	13.8	15.0	16.2	17.3	17.7
	Jl. Margomulyo	40	32	25.4	20.4	17.8
	Gerbang Tol Tandes Timur	78	76	76	76	76
	Gerbang Tol Waru	54	52	50	48	48
5	Jl. Tanjung Perak Timur	48	46	43	35	29.1
	Jl. Gresik	32	24.7	19.5	13.4	11.6
	Jl. Demak	16.0	11.1	6.5	3.3	2.4
	Jl. Kalibutih	13.8	9.6	5.6	2.9	2.1
	Jl. Raya Arjuno	45	43	39	32	26.8
	Jl. Pasar Kembang	40	35	25.6	21.6	19.5

Tabel 4.33 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	2015	2020	2025	2030	2033
6	Jl. Tanjung Perak Timur	47	46	43	35	29.1
	Jl. Sisingamangaraja	39	39	39	38	38
	Jl. Jakarta	54	53	53	52	52
	Jl. Sarwajala (Hang Tuah)	38	34	24.7	18.6	15.5
	Jl. St. Iskandar Muda	37	32	23.6	19.0	16.6
	Jl. Sidorame	17.5	12.0	8.1	4.6	3.3
	Jl. Sidotopo Lor	17.5	12.0	8.1	4.6	3.3
	Jl. Simokerto	17.5	12.0	8.1	4.6	3.3
	Jl. Kapasari	18.1	12.4	8.6	5.0	3.7
	Jl. Kusuma Bangsa	23.8	19.6	14.3	9.9	8.1
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	45	43	38	29.2	27.3
	Jl. Sumatera	43	40	33	25.1	23.1
	Jl. Raya Gubeng	45	43	38	29.2	27.3
	Jl. Biliton	47	46	45	42.0	40.0
	Jl. Sulawesi	32	23.9	19.8	26.9	12.1
	Jl. Raya Ngagel	31	28	20.9	17.7	16.0
	Jl. Bung Tomo	31	25.9	20.2	13.9	11.9
	Jl. Upa Jiwa	30	22.9	18.1	12.4	10.8
	Jl. Ratna	30	22.9	18.1	12.4	10.8
	Jl. Ngagel	31	28	20.9	17.7	16.0
7	Jl. Raya Wonokromo	22.3	16.0	11.1	6.5	5.1
	Jl. Ahmad Yani	44	40	29.3	24.6	22.1
	Gerbang Tol Menanggal	53	52	50	48	48
	Jl. Tanah Kali Kedinding	44	40	38	30	26.8
	Jl. Kedung Cowek	42	37	37	29	24.0
	Jl. Kenjeran	24.4	20.4	15.3	10.6	8.9
	Jl. Merr	42	38	32	24.2	22.2
	Jl. Kedung Baruk	38	38	38	37	37
	Jl. Rungkut Lor	15.4	11.0	6.6	3.6	2.7
	Jl. Rungkut Tengah	11.6	8.2	5.0	2.7	2.1
	Jl. Rungkut Menanggal	11.6	8.2	5.0	2.7	2.1
	Jl. Wadung Asri	31	26.7	21.1	14.7	12.9
	Gerbang Tol Tambak Sumur	53	52	50	48	48
	Jl. Tanjung Perak Timur	47	46	43	35	29.1
	Jl. Rajawali	31	24.0	19.8	14.5	12.4
	Jl. Jembatan Merah	13.6	9.8	5.9	3.1	2.3
	Jl. Veteran	13.6	9.4	5.7	3.0	2.2
	Jl. Pahlawan	13.8	9.8	5.9	3.1	2.5

Tabel 4.33 (Lanjutan)

No	Rute Perjalanan	2015	2020	2025	2030	2033
8	Jl. Kramat Gantung	13.6	9.8	5.9	3.1	2.3
	Jl. Gemblongan	47	43	38	28.3	26.6
	Jl. Tunjungan	12.5	9.0	5.4	2.8	2.1
	Jl. Gub. Suryo	12.5	9.0	5.4	2.8	2.1
	Jl. Jendral Sudirman	43	40	29.5	25.2	23.0
	Jl. Urip Sumoharjo	27.5	22.5	16.2	11.6	9.5
	Jl. Raya Darmo	26.5	21.8	15.7	11.2	9.2
	Jl. Wonokromo	22.3	16.0	11.1	6.5	5.1
	Jl. Ahmad Yani	44	40	29.3	24.6	22.1
9	Gerbang Tol Menanggal	53	52	50	48	48
	Citraland/Raya Lontar	18.4	19.2	19.9	20.6	20.9
	Jl. Bukit Darmo Bouleverad	15	10.8	6.5	3.4	2.5
	Jl. Hr Muhammad	20.0	15.1	10.7	6.6	4.6
	Bundaran Satelit	20.0	15.1	10.7	6.6	4.6
	Jl. Bundaran Satelit	90	90	90	90	90
	Gerbang Tol Kota Satelit	90	90	90	90	90
10	Gerbang Tol Waru	54	52	50	48	48
	Jl. Adityawarman	20.3	14.6	10.4	2.9	1.7
	Jl. Mayjen Sungkono	42	37	27.5	23.5	21.4
	Bundaran Satelit	20.0	15.1	10.7	6.6	4.6
	Jl. Bundaran Satelit	90	90	90	90	90
	Gerbang Tol Kota Satelit	90	90	90	90	90
	Gerbang Tol Waru	54	52	50	48	48

4.4.3 Perhitungan *Travel Time*

Travel time adalah waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk melalui suatu rute atau jalan tertentu, dimana telah termasuk waktu tundaan dan waktu berhenti. Dalam PKJI, *travel time* dapat diperoleh melalui panjang jalan dibagi dengan kecepatan tempuh. Pada perhitungan sebelumnya telah didapatkan kecepatan tempuh pada setiap jalan dan panjang jalan sudah diketahui melalui studi sebelumnya yang dilakukan oleh Istigfaroh, 2016. Dilakukan perhitungan *travel time* untuk setiap jalan lalu akan dijumlah pada setiap kecamatannya.

Contoh perhitungan tahun 2020:

Kecamatan = Karang Pilang

Nama jalan = Jalan Mastip

Panjang = 4,17 km

Kecepatan tempuh = 31 km/jam

Travel time:

$$W_T = \frac{\text{Panjang (L)}}{\text{Kecepatan Tempuh (V}_T\text{)}} \times 60$$

$$W_T = \frac{4,17}{31} \times 60$$

$$W_T = 8,07 \text{ menit}$$

Berikut ini adalah Tabel 4.34 Hasil perhitungan *travel time* dari setiap kecamatan di kota Surabaya dari/ke Bandara Internasional Juanda pada tahun 2020. Hasil perhitungan *travel time* lengkap dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 4.34 Hasil Perhitungan *Travel Time* Tahun 2020

1. Kecamatan Tegalsari (rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang (km)	W _T
Jl. Mojopahit	42.39	1.50	16.5	0.5	1.82
Jl. Raya Darmo	53.90	1.50	21.8	1.94	5.34
Jl. Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.64	2.40
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	5.41	8.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				17.34	27.89
2. Kecamatan Simokerto (rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.6	1.15	3.51
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.62	43.0	0.33	0.46
Jl. Sumatera	51.15	0.72	40.0	0.16	0.24
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.62	43.0	0.15	0.21
Jl. Biliton	49.59	0.33	46.0	0.45	0.59
Jl. Sulawesi	46.11	1.09	23.9	0.28	0.70
Jl. Raya Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.89	1.91
Jl. Bung Tomo	54.72	1.27	25.9	0.24	0.56
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.24	22.9	0.14	0.37
Jl. Ratna	49.29	1.24	22.9	0.26	0.68
Jl. Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.77	1.65

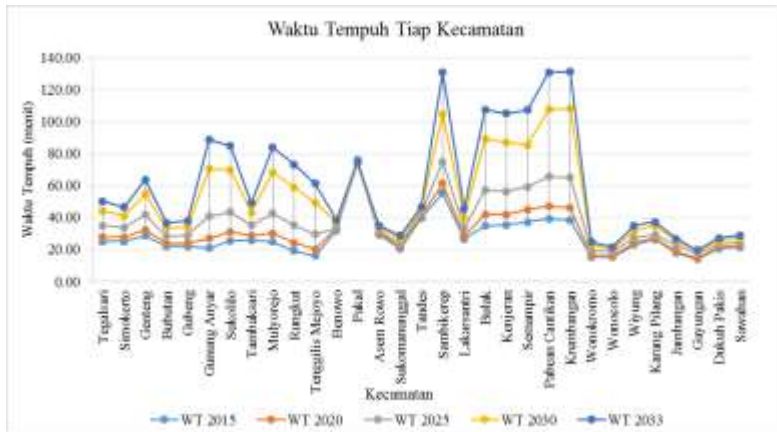
Tabel 4.34 (Lanjutan)

2. Kecamatan Simokerto (rute 6)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				17.4175	27.58
3. Kecamatan Genteng (Rute 8)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Gub. Suryo	48.23	2.56	9.0	0.29	1.93
Jl. Jendral Sudirman	54.06	0.81	40.0	1	1.50
Jl. Urip Sumoharjo	54.06	1.50	22.5	0.47	1.25
Jl. Raya Darmo	53.90	1.50	21.8	2.54	7.00
Jl. Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.64	2.40
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	5.41	8.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				19.2	32.41
4. Kecamatan Bubutan (Rute 5)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.4	1.50
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				16.85	23.72
5. Kecamatan Gubeng (Rute 6)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.62	43.0	0.33	0.46
Jl. Sumatera	51.15	0.72	40.0	0.16	0.24
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.62	43.0	0.15	0.21
Jl. Biliton	49.59	0.33	46.0	0.45	0.59
Jl. Sulawesi	46.11	1.09	23.9	0.28	0.70
Jl. Raya Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.89	1.91
Jl. Bung Tomo	54.72	1.27	25.9	0.24	0.56
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.24	22.9	0.14	0.37
Jl. Ratna	49.29	1.24	22.9	0.26	0.68
Jl. Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.77	1.65
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21

Berikut ini adalah Tabel 4.35 dan Gambar 4.22 grafik ringkasan *travel time* dari setiap kecamatan di kota Surabaya dari/ ke Bandara Internasional Juanda.

Tabel 4.35 Rekapitulasi Travel Time

Zona (Kecamatan)		Panjang	W _T 2015	W _T 2020	W _T 2025	W _T 2030	W _T 2033
Surabaya Pusat	Tegalsari	17.34	24.99	27.89	35.09	44.10	50.18
	Simokerto	17.4175	24.99	27.58	33.75	41.07	46.48
	Genteng	19.2	28.67	32.41	41.86	54.76	63.70
	Bubutan	16.85	22.06	23.72	28.33	33.54	36.83
	Gubeng	16.27	22.09	24.08	28.92	34.12	37.96
Surabaya Timur	Gunung Anyar	7.85	21.01	27.14	40.92	70.36	88.53
	Sukolilo	12.82	25.53	31.11	43.47	69.66	85.02
	Tambaksari	17.895	25.89	28.68	35.26	43.25	49.14
	Mulyorejo	12.26	24.85	30.38	42.58	68.51	83.78
	Rungkut	8.36	19.28	24.22	35.26	58.84	73.25
	Tenggilis Mejoyo	7.18	16.17	20.34	29.63	49.37	61.37
Surabaya Barat	Benowo	32.58	31.93	33.57	33.57	37.30	38.46
	Pakal	41.3	76.22	74.66	73.97	74.26	74.99
	Asem Rowo	30.45	29.32	30.85	32.34	34.11	35.00
	Sukomanunggal	20.34	20.64	21.88	23.69	26.87	28.73
	Tandes	33.18	39.91	41.35	43.06	45.31	46.72
	Sambikerep	31.84	55.20	61.38	74.90	104.89	130.91
Surabaya Utara	Lakarsantri	22.46	26.92	28.85	33.52	40.02	45.23
	Bulak	17.6	34.86	41.93	57.29	89.10	107.57
	Kenjeran	18.45	35.44	41.95	56.29	87.09	105.10
	Semampir	21.16	37.18	45.13	59.43	85.31	107.28
	Pabean Cantikan	23.73	39.43	47.25	65.65	107.73	130.98
	Krembangan	20.91	38.22	46.08	65.11	108.11	131.10
Surabaya Selatan	Wonokromo	12.6	15.65	16.72	19.61	22.87	24.76
	Wonocolo	12.76	15.35	16.08	18.63	20.61	21.67
	Wiyung	20.32	23.03	24.42	27.49	31.86	35.02
	Karang Pilang	21.61	26.30	27.20	29.36	35.15	37.23
	Jambangan	14.02	17.89	18.87	22.56	25.30	26.87
	Gayungan	11.75	13.97	14.62	17.51	18.99	19.67
	Dukuh Pakis	20.82	20.73	21.77	23.46	25.60	27.24
Keterangan:	Sawahan	21.46	21.64	22.80	24.86	27.24	29.03
Nilai Maksimum							
Nilai Minimum							



Gambar 4.22 Waktu Tempuh Tiap Kecamatan

Dari rekapitulasi diatas dapat dilihat jarak dari/ke Bandara Internasional Juanda yang memiliki rute terpendek berada di kecamatan tenggilis mejoyo yaitu 7,18 km dan jarak terpanjang berada di kecamatan pakal yaitu 41,3 km. Sedangkan *travel time* terendah selalu berada di kecamatan gayungan dan *travel time* terbesar berada di kecamatan yang berbeda-beda untuk setiap tahunnya. Dapat disimpulkan bahwa *travel time* tidak hanya ditentukan oleh jarak tetapi juga dipengaruhi oleh kepadatan dari ruas jalan yang digunakan.

4.4.4 Perbandingan Perhitungan *Travel Time* dengan Kondisi Rill

Pada tugas akhir Istigfaroh, 2016 telah dilakukan survei *travel time* perjalanan ke Bandara Internasioanal Juanda dari setiap kecamatan di Kota Surabaya. Survei dilakukan pada tahun 2015 pada hari senin, rabu, jumat, sabtu dan minggu di pagi dan sore hari. Data *travel time* hasil survei dapat dilihat pada lampiran 9. Dari data tersebut di cari nilai *travel time* rata-rata, minimum, dan maksimum di setiap kecamatannya, lalu dibandingkan dengan hasil perhitungan *travel time* pada tahun 2015. Cara membandingkannya adalah dengan mencari rasio nilai *travel time*

pada saat survei dengan perhitungan nilai *travel time* secara teoritis tahun 2015.

Contoh perhitungan rasio:

$$\begin{aligned}\text{Rasio } travel \text{ time ke. Tegalsari} &= \frac{travel \text{ time rill}}{travel \text{ time perhitungan}} \times 100\% \\ &= \frac{58,74}{24,99} \times 100\% = 235\%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan untuk kecamatan Tegalsari *travel time* kondisi rill lebih besar 135% dibandingkan *travel time* perhitungan. Berikut ini adalah Tabel 4.36 hasil perbandingan *travel time* dari hasil perhitungan dan kondisi rill pada saat survei pada tahun 2015.

Tabel 4.36 Hasil Perbandingan *Travel Time* Rill dan *Travel Time* Perhitungan

Zona (Kecamatan)	Data Survei			Perhitungan WT 2015	Hasil Perbandingan		
	Rata-rata	Minimum	Maksimum		Rata-rata	Minimum	Maksimum
	1	2	3	4	$\pm 1/4 \times 100\%$	$\pm 2/4 \times 100\%$	$\pm 3/4 \times 100\%$
Tegalsari	58.74	41.18	73.76	24.99	235%	165%	295%
Simokerto	59.32	41.96	116.76	24.99	237%	168%	467%
Genteng	77.08	38.95	107.4	28.67	269%	136%	375%
Bubutan	58.15	40.68	89.64	22.06	264%	184%	406%
Gubeng	55.43	38.49	112.63	22.09	251%	174%	510%
Gunung Anyar	26.70	20.23	30.66	21.01	127%	96%	146%
Sukolilo	25.13	20.59	31.09	25.53	98%	81%	122%
Tambaksari	59.32	41.96	116.76	25.89	229%	162%	451%
Mulyorejo	38.16	31.77	47.12	24.85	154%	128%	190%
Rungkut	22.89	10.78	29.28	19.28	119%	56%	152%
Tenggilis Mejoyo	11.14	10.05	12.18	16.17	69%	62%	75%
Benowo	59.25	43.61	71.52	31.93	186%	137%	224%
Pakal	69.25	53.61	81.52	76.22	91%	70%	107%
Asem Rowo	35.31	31.11	37.78	29.32	120%	106%	129%
Sukomanunggal	33.28	27.24	37.36	20.64	161%	132%	181%
Tandes	55.53	51.11	57.78	39.91	139%	128%	145%
Sambikerep	47.44	36.11	59.99	55.20	86%	65%	109%
Lakarsantri	42.71	26.63	64.68	26.92	159%	99%	240%
Bulak	40.13	35.59	46.09	34.86	115%	102%	132%
Kenjeran	36.32	31.59	42.09	35.44	102%	89%	119%
Semampir	75.76	56.63	138.76	37.18	204%	152%	373%
Pabean Cantikan	103.92	50.84	144.19	39.43	264%	129%	366%
Krembangan	95.39	44.84	135.79	38.22	250%	117%	355%
Wonokromo	41.79	30.81	67.2	15.65	267%	197%	429%
Wonocolo	35.15	25.64	51.02	15.35	229%	167%	332%
Wiyung	37.16	28.8	54.68	23.03	161%	125%	237%
Karang Pilang	38.52	29.38	50.81	26.30	146%	112%	193%
Jambangan	27.32	22.45	30.74	17.89	153%	125%	172%
Gayungan	23.31	21.56	24.3	13.97	167%	154%	174%
Dukuh Pakis	30.60	25.24	38.36	20.73	148%	122%	185%
Savahan	50.39	34.62	79.76	21.64	233%	160%	369%
Keterangan:		Nilai Maksimum					
		Nilai Minimum					

4.5 Analisis Moda Transportasi Massal

Bandara Internasional Juanda yang terletak di kabupaten Sidoarjo memiliki tarikan cukup besar dari penumpang asal kota Surabaya, yang dibuktikan pada analisis sebelumnya yaitu analisis *demand* penumpang. Dari analisis tersebut diperkirakan jumlah penumpang pada saat *peak hour* dapat mencapai 6000 orang per

jam pada tahun 2033. Dan dari analisis *travel time*, diperkirakan *travel time* penumpang dapat mencapai 130 menit pada tahun 2033. Hal tersebut dikarenakan nilai derajat kejenuhan jalan pada tahun 2033 memiliki nilai lebih dari satu (kecuali jalan bebas hambatan) yang berarti volume kendaraan melebihi kapasitas jalan. Oleh karena itu moda transportasi massal dari/ke Bandara Internasional Juanda perlu diadakan, dengan mempertimbangkan dari hasil analisis sebelumnya yaitu analisis karakteristik, *demand* dan *travel time* penumpang.

Moda transportasi yang digunakan sebagai akses bandara dapat terbagi menjadi dua tipe yaitu moda transportasi berbasis jalan raya dan moda transportasi berbasis jalan rel. Pada kota Surabaya sendiri hanya terdapat moda transportasi berbasis jalan raya yaitu bus damri yang digunakan sebagai moda akses bandara Juanda - Gresik. Akan tetapi dari hasil analisis waktu tempuh penumpang diketahui nilai derajat kejenuhan jalan akses ke bandara lebih dari satu yang artinya volume kendaraan melebihi kapasitas jalan, sehingga waktu tempuh penumpang bandara menjadi tidak pasti. Dan berdasarkan hasil survei karakteristik penumpang Bandara Internasional Juanda didapatkan hasil bahwa penumpang bandara juanda akan cenderung memilih moda yang memiliki ketepatan waktu dan konsistensi waktu tempuh. Sehingga moda yang akan digunakan adalah moda transportasi berbasis jalan rel.

Pada pelayanan moda transportasi akses bandara juga dapat dibagi menjadi dua yang pertama adalah angkutan khusus melayani penumpang bandara contohnya kereta api kualanamu, dan KLIA ekspres di Malaysia. Kedua adalah angkutan umum yang dapat melayani masyarakat sekitar maupun penumpang bandara seperti KLIA transit di Malaysia dan MRT di Singapore. Kelebihan dari angkutan umum yang bercampur dengan masyarakat adalah memiliki banyak tempat pemberhentian sehingga lebih fleksibel, kapasitas penumpang lebih besar dan harga relatif lebih murah (menguntungkan terutama untuk para pekerja di bandara). Kekurangan dari angkutan yang bercampur

dengan masyarakat ini adalah pada saat jam padat, penumpang bandara dapat tidak terlayani dan kurang nyaman karena tidak semua penumpang akan mendapat tempat duduk. Sedangkan kelebihan menggunakan angkutan khusus bandara adalah pelayanan yang sangat bagus, setiap penumpang akan mendapatkan tempat duduk, terdapat tempat khusus bagasi dan terkadang memiliki fasilitas *check-in*. Akan tetapi kekurangan dari angkutan khusus bandara ini adalah harganya relatif lebih mahal. Berdasarkan hasil survei mengenai karakteristik penumpang bandara Internasional Juanda, penumpang berasal dari kalangan ekonomi kelas atas dan sangat memperhatikan kenyamanan moda transportasi yang digunakan. Sehingga pada tugas akhir ini akan menggunakan moda transportasi kereta api kualanamu, untuk spesifikasi kereta api kualanamu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Pada analisis karakteristik penumpang telah didapatkan persentase penumpang yang memilih untuk menggunakan atau tidak ingin menggunakan kereta bandara untuk setiap kecamatan di kota Surabaya. Akan tetapi hasil dari analisis tersebut tidak dapat langsung digunakan sebagai dasar bahwa yang memilih untuk menggunakan kereta bandara, pasti (100%) akan menggunakan kereta bandara. Dengan adanya data tersebut maka analisis pemilihan moda transportasi yang dapat digunakan adalah model logit biner selisih. Logit biner selisih sendiri adalah permodelan yang menggunakan persamaan logaritma yang dikalibrasi menggunakan persamaan regresi linear. Dimana persamaan regresi linear yang dilakukan menggunakan parameter persentase hasil analisis pemilihan moda yang ingin digunakan dan selisih waktu tempuh dari dua moda transportasi. Hasil dari permodelan ini adalah persentase penumpang yang akan menggunakan kereta bandara dan mobil pribadi.

Dengan menggunakan permodelan logit biner selisih akan di analisis menjadi 4 kondisi yaitu, pertama pada saat terdapat monorel, trem, dan kereta bandara ekspres dari gubeng ke juanda, kedua pada saat terdapat monorel, trem, dan kereta bandara yang berhenti di beberapa stasiun (kereta transit), ketiga pada saat

terdapat kereta bandara ekspres, dan keempat pada saat terdapat kereta bandara transit. Dimana setiap kondisi akan dibandingkan dengan mobil pribadi. Data yang dibutuhkan adalah *travel time* dari setiap pusat zona kecamatan ke bandara Internasional Juanda jika menggunakan 4 kondisi tersebut dan persentase penggunaan moda transportasi berdasarkan pilihan penumpang, penumpang yang ingin menggunakan kereta bandara (P_{KA}) dan mobil pribadi ($1-P_{KA}$).

Pada analisis karakteristik penumpang telah diketahui persentase tingkat keinginan penumpang untuk menggunakan kereta bandara jika terdapat rute: kereta Gubeng – Wonokromo – Waru – Juanda. Dari data tersebut maka dilakukan perhitungan persentase penumpang yang memilih menggunakan kereta bandara (P_{KA}) dan mobil pribadi ($1-P_{KA}$) dari setiap kecamatannya menggunakan cara poin. Berikut ini adalah Tabel 4.37 merupakan contoh perhitungan persentase penumpang yang memilih menggunakan kereta bandara dari kecamatan Tegalsari.

Tabel 4.37 Contoh Perhitungan Persentase Penumpang Memilih Kereta Bandara (P_{KA})

Proporsi Kecamatan Tegalsari			
Pilihan	Poin	Jumlah Penumpang	Total Poin
Sangat Ingin	1	7	7.00
Ingin	0.75	4	3.00
Cukup Ingin	0.5	2	1.00
Tidak Ingin	0.25	3	0.75
Sangat Tidak Ingin	0	0	0.00
Jumlah		16.00	11.75
Proporsi			73%

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan persentase penumpang yang memilih menggunakan kereta bandara dari kecamatan tegalsari adalah 73% dan persentase yang memilih menggunakan mobil pribadi adalah $100\% - 73\%$ yaitu 27%. Berikut ini adalah Tabel 4.38 hasil perhitungan persentase penumpang yang memilih menggunakan kereta bandara (P_{KA}) dan mobil pribadi ($1-P_{KA}$) dari setiap kecamatan.

Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Persentase Pemilihan Moda

Asal Penumpang	$P_{KA} (\%)$	$1 - P_{KA} (\%)$	Asal Penumpang	$P_{KA} (\%)$	$1 - P_{KA} (\%)$
Tegalsari	73.44	26.56	Sambikerep	0.00	0.00
Simokerto	25.00	75.00	Lakarsantri	79.17	20.83
Genteng	92.50	7.50	Bulak	75.00	25.00
Bubutan	100.00	0.00	Kenjeran	77.50	22.50
Gubeng	84.52	15.48	Semampir	90.00	10.00
Gunung Anyar	59.38	40.63	Pabean Cantikan	75.00	25.00
Sukolilo	60.94	39.06	Krembangan	81.25	18.75
Tambaksari	87.50	12.50	Wonokromo	85.71	14.29
Mulyorejo	64.77	35.23	Wonocolo	64.13	35.87
Rungkut	54.35	45.65	Wiyung	58.33	41.67
Tenggilis Mejoyo	58.33	41.67	Karang Pilang	66.67	33.33
Benowo	75.00	25.00	Jambangan	70.00	30.00
Pakal	91.67	8.33	Gayungan	83.93	16.07
Asem Rowo	75.00	25.00	Dukuh Pakis	57.14	42.86
Sukomanunggal	80.00	20.00	Sawahan	70.83	29.17
Tandes	76.79	23.21			

Travel time penumpang Bandara Internasional Juanda pada setiap kondisi akan berbeda-beda. Pada model 1 dan model 2 yaitu terdapat monorel dan trem sebagai angkutan massal cepat (AMC) kota surabaya. Dengan adanya AMC tersebut *travel time* penumpang akan berbeda jika dibandingkan dengan menggunakan moda kendaraan pribadi/taksi. Perencanaan angkutan massal cepat (AMC) surabaya dapat dilihat pada subab 2.3.4.

Dengan menggunakan perencanaan tersebut dapat diketahui kecamatan yang dapat menggunakan monorel/trem menuju stasiun kereta bandara. Sedangkan pada model 3 dan model 4 adalah kondisi pada saat hanya terdapat kereta bandara dengan rute Stasiun Gubeng-wonokromo-waru-juanda. Sehingga kecamatan yang dapat menggunakan kereta bandara lebih sedikit dari pada kondisi terdapat monorel dan trem.

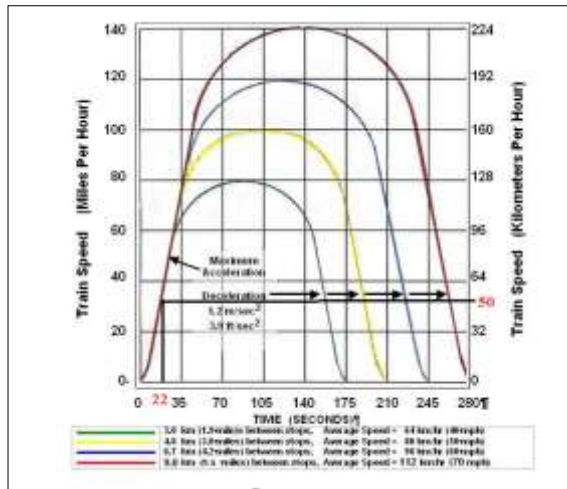
Pada model 1 dan model 3 kondisi kereta bandara yang digunakan adalah kereta transit, dimana kereta bandara yang digunakan melakukan beberapa kali pemberhentian yaitu Stasiun Gubeng, Wonokromo dan Bandara Internasional Juanda.

Sedangkan pada model 2 dan model 4 kondisi kereta bandara yang digunakan adalah ekspres, dimana kereta bandara hanya melakukan satu kali pemberhentian yaitu Stasiun Gubeng dan Bandara Internasional Juanda. Karena memiliki jumlah pemberhentian yang berbeda maka kecepatan untuk setiap kondisi akan berbeda pula. Dari web www.railink.co.id diketahui kecepatan operasional kereta kualanamu (ekspres) adalah 60 km/jam, maka pada perencanaan kereta ekspres bandara Internasional Juanda akan menggunakan kecepatan yang sama yaitu 60 km/jam dengan jarak stasiun gubeng – juanda sepanjang 19 km. Pada kereta transit akan memiliki kecepatan yang lebih rendah, dari web www.urbanaut.com terdapat grafik hubungan antara kecepatan operasional, waktu berhenti (*headway*) dan jarak antara pemberhentian. Jarak antara stasiun gubeng dan stasiun wonokromo adalah 4,4 km dan waktu berhenti minimum adalah waktu untuk proses menaikkan dan menurunkan penumpang. Waktu proses menaikkan/menurunkan penumpang dengan kondisi lantai selevel dengan peron, serta pembayaran di stasiun adalah 1 detik per orang (Vuchic, 1981). Dengan menggunakan kereta api kualanamu yang memiliki kapasitas 172 dengan jumlah 4 pintu setiap gerbongnya maka dapat dilakukan perhitungan waktu pemberhentian minimum. Berikut ini adalah perhitungan waktu pemberhentian minimum (H_{min}):

$$H_{min} = \frac{\sum \text{penumpang naik} + \sum \text{penumpang turun}}{\sum \text{pintu} \times 1 \text{ detik}}$$

$$H_{min} = \frac{172 + 172}{(4 \times 4) \times 1} = 21,5 \text{ detik} = 22 \text{ detik}$$

Didapatkan nilai waktu pemberhentian minimum adalah selama 22 detik. Dengan menggunakan grafik hubungan kecepatan, waktu berhenti dan jarak pemberhentian didapatkan kecepatan operasional sebesar 50 km/jam. Berikut ini adalah Gambar 4.23 Grafik hubungan kecepatan, waktu berhenti dan jarak pemberhentian.



Gambar 4.23 Grafik Hubungan Kecepatan, Waktu Henti dan Jarak Pemberhentian

(Sumber: www.urbanaut.com, 2017)

4.5.1 Model 1

Model 1 adalah kondisi dimana terdapat monorel, trem dan kereta bandara transit. Dari 31 kecamatan di kota Surabaya terdapat 22 kecamatan yang dapat menggunakan kereta bandara, 15 kecamatan akan menggunakan monorel/trem dan 7 kecamatan dapat langsung menuju stasiun terdekat. Berikut ini adalah Tabel 4.39 merupakan daftar kecamatan dan rute pada model 1.

Tabel 4.39 Daftar Kecamatan dan Rute Model 1

Kecamatan	Rute	Kecamatan	Rute
Tegalsari	Monorel - St.Gubeng - Juanda	Bulak	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Simokerto	St.Gubeng - Juanda	Kenjeran	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Genteng	Trem - St.Gubeng - Juanda	Semampir	Trem - St.Gubeng - Juanda
Bubutan	Trem - St.Wonokromo - Juanda	Pabean Cantikan	Trem - St.Gubeng - Juanda
Gubeng	St.Gubeng - Juanda	Krembangan	Trem - St.Gubeng - Juanda
Sukolilo	Monorel - St.Gubeng - Juanda	Wonokromo	St.Wonokromo - Juanda
Tambaksari	St.Gubeng - Juanda	Wonocolo	St.Wonokromo - Juanda
Mulyorejo	Monorel - St.Gubeng - Juanda	Wiyung	Monorel - St.Wonokromo - Juanda
Rungkut	St.Wonokromo - Juanda	Jambangan	St.Wonokromo - Juanda
Sukomanunggal	Monorel - St.Wonokromo - Juanda	Dukuh Pakis	Monorel - St.Wonokromo - Juanda
Lakarsantri	Monorel - St.Wonokromo - Juanda	Sawahan	Monorel - St.Wonokromo - Juanda

Pertama akan dilakukan perhitungan waktu tempuh dari setiap kecamatan. Perhitungan waktu tempuh dapat dibagi menjadi 3 tahap yaitu:

1. Waktu Tempuh 1

Waktu tempuh 1 adalah *travel time* dari setiap kecamatan ke stasiun AMC terdekat atau ke stasiun kereta bandara dengan menggunakan moda transportasi mobil pribadi/taksi. Perhitungan waktu tempuh ini menggunakan acuan dari PKJI dan langkah-langkah yang digunakan sama seperti pada analisis *travel time* sebelumnya yaitu analisis 4.4. Adapun langkah-langkahnya adalah pertama menentukan kecepatan arus bebas jalan menggunakan tipe jalan, lebar jalur efektif, faktor hambatan samping, dan ukuran kota. Kedua menghitung kenaikan derajat kejenuhan jalan hingga tahun 2033. Ketiga menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas untuk mendapatkan nilai kecepatan kendaraan. Setelah didapatkan nilai kecepatan kendaraan maka dapat diketahui nilai waktu tempuh kendaraan dengan cara panjang di bagi dengan kecepatan tempuh. Pada kecamatan Tegalsari, Genteng, Gubeng, Sukolilo, Mulyorejo, Wonokromo dan Sawahan tidak ada nilai waktu tempuh atau nilai = 0. Hal ini karena pada kecamatan tersebut dapat langsung menggunakan monorel/trem/kereta bandara tanpa harus menggunakan moda mobil pribadi/taksi. Berikut ini adalah Tabel 4.40 hasil perhitungan waktu tempuh 1.

Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 1

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2020				2025				2030			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Smokerto	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.15	3.52	1.86	14.26	1.15	4.84	2.42	9.90	1.15	6.97
	Jl. Angrek (St Gabeng)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
Bubutan				31.31	1.48	3.98		26.13	1.48	5.36		19.54	1.48	7.65
	Jl. Raden Saleh	38.93	0.57	32.00	0.5	0.94	0.74	29.00	0.5	1.03	0.97	22.00	0.5	1.36
Tambaksari	Jl. Tambaksari	55.517	1.43	22.765	0.86	2.27	1.86	16.54	0.86	3.12	2.42	11.48	0.86	4.30
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.625	0.765	2.34	1.86	14.26	0.77	3.22	2.42	9.90	0.77	4.64
	Jl. Angrek (St Gabeng)	53.35	0.624	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
Rungkut				28.46	1.96	5.07		22.94	1.96	6.86		16.85	1.96	9.81
	Jl. Kedung Baruk	39.06	0.13	38.00	4.9	7.74	0.16	38.00	4.9	7.74	0.21	37.00	4.9	7.95
Sukomanunggal	Jl. Raya Kipang Indah	41.097	1.792	13.288	0.54	2.44	2.29	9.38	0.54	3.45	2.94	5.85	0.54	5.54
Lakarsantri	Jl. Babatan Raya Unesa	38.22	1.18	19.16	1.37	4.29	1.10	19.90	1.37	4.13	1.04	20.60	1.37	3.99
	Jl. Kenjeran	50.22	1.37	20.44	2.30	6.75	1.77	15.32	2.30	9.01	2.31	10.58	2.30	13.04
Bulak	Jl. Merr	50.35	0.72	38.00	2.29	3.62	0.93	32.00	2.29	4.29	1.21	24.19	2.29	5.68
				29.22	4.59	10.37		23.66	4.59	13.30		17.38	4.59	18.72
Kenjeran	Jl. Kedinding Lor	38.56	0.57	32	0.85	1.59	0.74	29.00	0.85	1.76	0.97	22.00	0.85	2.52
	Jl. Kedung Cowek	48.76	0.57	37	1.2	1.95	0.74	37.00	1.2	1.95	0.97	29.00	1.2	2.48
	Jl. Kenjeran	48.76	1.37	20.44	1.1	3.23	1.77	15.32	1.1	4.31	2.31	10.58	1.1	6.24
				38	6.8	10.74	0.93	32.00	6.8	12.75	1.21	24.19	6.8	16.87
	Jl. Merr	50.35	0.72	31.86	9.95	17.51		28.33	9.95	20.76		21.44	9.95	27.91
Semampir	Jl. Nyamplungan	54.95	2.08	14.4	1.92	8	2.70	9.72	1.92	11.85	3.52	5.57	1.92	20.69
	Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	0.56	46.00	3.68	4.80	0.73	43.00	3.68	5.13	0.94	35.00	3.68	6.31
Pahean Cantikan	Jl. Rajawali	50.35	1.15	24.02	0.35	0.87	1.47	19.83	0.35	1.06	1.89	14.46	0.35	1.45
				35.01	4.03	5.67		31.42	4.03	6.19		24.73	4.03	7.76
Krembangan	Jl. Tanjung Sudari	38.5632	1.235	17.65	1.58	5.37	1.61	13.95	1.58	6.80	2.09	9.56	1.58	9.91
	Jl. Gresik	51.87	1.235	24.71	0.1	0.24	1.61	19.52	0.1	0.31	2.09	13.39	0.1	0.45
	Jl. Rajawali	50.35	1.152	24.024	0.35	0.87	1.47	19.83	0.35	1.06	1.89	14.46	0.35	1.45
Wonocolo				22.13	2.03	6.49		17.77	2.03	8.16		12.47	2.03	11.81
	Jl. Ahmad Yani	48.76	0.806	40	1.82	2.73	1.05	29.28	1.82	3.73	1.36	24.57	1.82	4.44
Wiyung	Jl. Babatan Raya Unesa	38.22	1.175	19.1625	1.37	4.29	1.10	19.90	1.37	4.13	1.04	20.60	1.37	3.99
	Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	0.809	29	0.73	1.51	1.15	21.28	0.73	2.06	1.63	15.73	0.73	2.78
Jambangan				24.08	2.10	5.80		20.59	2.10	6.19		18.16	2.10	6.77
	Jl. Keintang	42.3948	0.806	30	1.81	3.62	1.05	21.47	1.81	5.06	1.36	18.02	1.81	6.03
Dukuh Pakis	Jl. Ahmad Yani	55.55	0.806	40	0.36	0.54	1.05	29.28	0.36	0.74	1.36	24.57	0.36	0.88
	Jl. Mayjen Sungkono	51.15	0.806	37	0.6	0.97	1.03	27.55	0.6	1.31	1.32	23.50	0.6	1.53

Tabel 4.40 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2033				2015			
			DS	Kecelakaan (km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecelakaan (km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Simokerto	Jl. Kusuma Bangsa	47,17	2,71	8,08	1,15	8,54	1,10	23,75	1,15	2,91
	Jl. Angrek (St Gubeng)	53,35	1,18	27,28	0,33	0,73	0,48	45,00	0,33	0,44
Bubutan										
	Jl. Ruten Saleh	38,93	1,08	19,17	0,5	1,56	0,44	34,38	1,48	3,35
Tambaksari	Jl. Tambaksari	55,517	2,71	9,38	0,86	5,50	1,10	27,55	0,86	1,87
	Jl. Kusuma Bangsa	47,17	2,71	8,08	0,77	5,68	1,10	23,75	0,77	1,93
	Jl. Angrek (St Gubeng)	53,35	1,18	27,28	0,33	0,73	0,48	45,00	0,33	0,44
Rungkut										
	Jl. Kedung Baruk	39,06	0,23	37,00	4,9	7,95	0,10	32,10	1,96	4,25
Sukomuningsih	Jl. Raya Kupang Indah	41,097	3,26	4,77	0,54	6,79	1,40	17,60	0,54	1,84
	Jl. Babutan Raya Unesa	38,22	1,01	20,86	1,37	3,94	1,25	18,38	1,56	5,09
Bulak	Jl. Kenjeran	50,22	2,58	8,85	2,30	15,59	1,05	24,38	2,30	5,66
	Jl. Merr	50,35	1,35	22,23	2,29	6,18	0,55	42,00	2,29	3,27
					15,54	4,59	21,77	33,19	4,59	8,93
Kenjeran	Jl. Kedinding Lor	38,56	1,08	19,17	0,85	2,66	0,44	28,00	0,85	1,82
	Jl. Kedung Cowek	48,76	1,08	23,97	1,2	3,00	0,44	42,00	1,2	1,71
	Jl. Kenjeran	48,76	2,58	8,85	1,1	7,46	1,05	24,38	1,1	2,71
Semampir	Jl. Merr	50,35	1,35	22,23	6,8	18,35	0,55	42,00	6,8	9,71
	Jl. Nyamplungan	54,95	3,94	3,99	1,92	28,90	1,60	34,09	9,95	15,96
Paikan Cantikan	Jl. Tanjung Perak Timur	55,00	1,06	29,13	3,68	7,58	0,43	48,00	3,68	4,60
	Jl. Rajawali	50,35	2,10	12,36	0,35	1,70	0,90	31,00	0,35	0,68
					20,74	4,03	9,28	39,50	4,03	5,28
Krembangan	Jl. Tanjung Sudari	38,5632	2,34	8,31	1,58	11,41	0,95	20,00	1,58	4,74
	Jl. Gresik	51,87	2,34	11,64	0,1	0,52	0,95	32,00	0,1	0,19
	Jl. Rajawali	50,35	2,10	12,36	0,35	1,70	0,90	31,00	0,35	0,68
Wonorejo										
	Jl. Ahmad Yani	48,76	1,53	22,12	1,82	4,94	0,62	44,00	1,82	2,48
	Jl. Babutan Raya Unesa	38,22	1,01	20,86	1,37	3,94	1,25	18,38	1,56	5,09
Wiyung	Jl. Menganti Lidi Kulor	40,32	1,91	12,58	0,73	3,48	0,57	33,00	0,73	1,33
Jambangan	Jl. Ketintang	42,5948	1,53	16,22	1,81	6,70	0,62	33,00	1,81	3,29
	Jl. Ahmad Yani	55,55	1,53	22,12	0,36	0,98	0,62	44,00	0,36	0,49
Dukuh Pakis	Jl. Mayjen Sungkono	51,15	1,47	21,43	0,6	1,68	0,63	42,00	0,6	0,86

2. Waktu Tempuh 2

Waktu Tempuh 2 adalah dari stasiun AMC ke stasiun kereta bandara terdekat dengan menggunakan moda monorel/trem. Pada kecamatan Simokerto, Gubeng, Tambaksari, Rungkut, Wonokromo, Wonocolo, dan Jambangan tidak menggunakan moda monorel/trem. Penumpang akan langsung menuju stasiun kereta bandara sehingga waktu tempuh 2 = 0. Cara mendapatkan nilai waktu tempuh 2 adalah pertama plot stasiun asal dan tujuan dari masing-masing kecamatan, kedua mengukur jarak asal dan tujuan menggunakan software *goole earth*, ketiga menghitung waktu tempuh dengan rumus: $\frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} \times \frac{60}{1000}$. Berikut ini adalah Tabel 4.41 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh 2.

Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 1

Kecamatan	Dari Stasiun	Tujuan	Jarak (meter)	Kecepatan (Km/jam)	Waktu Tempuh 2 (menit)
Tegalsari	BT 12	Gubeng	2300	45	3.1
Simokerto	-				
Genteng	US 32	Gubeng	600	30	1.2
Bubutan	US 12	Wonokromo	6300	30	12.6
Gubeng	-				
Sukolilo	BT 21	Gubeng	5600	45	7.5
Tambaksari	-				
Mulyorejo	BT 19	Gubeng	4000	45	5.3
Rungkut	-				
Sukomanunggal	BT 6	Wonokromo	4100	45	5.5
Lakarsantri	BT 2	Wonokromo	8700	45	11.6
Bulak	BT 18	Gubeng	3400	45	4.5
Kenjeran	BT 18	Gubeng	3400	45	4.5
Semampir	US 24	Gubeng	3900	30	7.8
Pabean Cantikan	US 16	Gubeng	4800	30	9.6
Krembangan	US 16	Gubeng	4800	30	9.6
Wonokromo	-				
Wonocolo	-				
Wiyung	BT 2	Wonokromo	8700	45	11.6
Jambangan	-				
Dukuh Pakis	BT 7	Wonokromo	3200	45	4.3
Sawahan	BT 8	Wonokromo	2400	45	3.2

3. Waktu Tempuh 3

Waktu tempuh 3 adalah *travel time* dari stasiun kereta ke bandara Internasional Juanda dengan menggunakan kereta bandara transit. Untuk mendapatkan nilai waktu tempuh 3 adalah pertama menentukan stasiun yang akan digunakan pada setiap kecamatan, kedua mencari jarak dengan menggunakan *google earth*, dan ketiga menghitung nilai waktu tempuh dengan rumus: $\frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} \times 60$. Berikut ini adalah Tabel 4.42 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh 3.

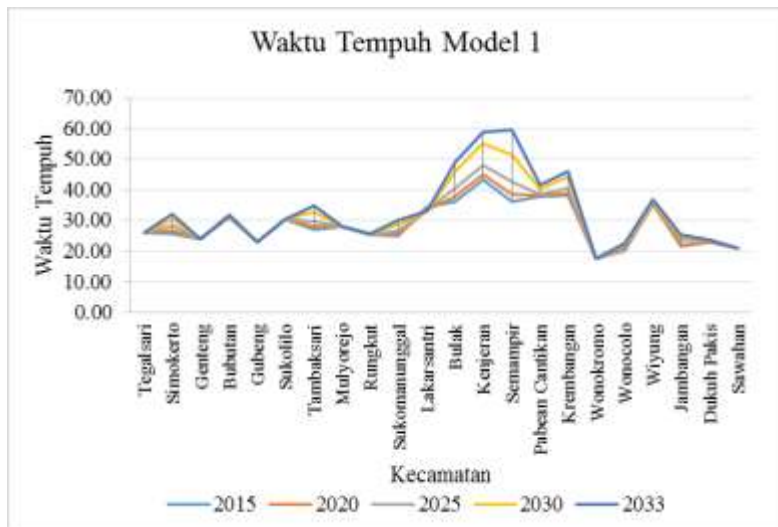
Tabel 4.42 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 3 Pada Model 1

Kecamatan	Stasiun	Jarak (km)	Kecepatan (Km/jam)	Waktu Tempuh 3 (menit)
Tegalsari	Gubeng	19	50	22.8
Genteng	Gubeng	19	50	22.8
Bubutan	Wonokromo	14.7	50	17.64
Sukolilo	Gubeng	19	50	22.8
Mulyorejo	Gubeng	19	50	22.8
Sukomanunggal	Wonokromo	14.7	50	17.64
Lakarsantri	Wonokromo	14.7	50	17.64
Bulak	Gubeng	19	50	22.8
Kenjeran	Gubeng	19	50	22.8
Semampir	Gubeng	19	50	22.8
Pabean Cantikan	Gubeng	19	50	22.8
Krembangan	Gubeng	19	50	22.8
Wiyung	Wonokromo	14.7	50	17.64
Dukuh Pakis	Wonokromo	14.7	50	17.64
Sawahan	Wonokromo	14.7	50	17.64

Ketiga waktu tempuh tersebut dijumlah untuk mendapatkan nilai waktu tempuh total dari setiap kecamatan. Berikut ini adalah Tabel 4.43 dan Gambar 4.24 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh pada model 1.

Tabel 4.43 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model 1

Kecamatan	Waktu Tempuh 1					Waktu Tempuh 2 (menit)	Waktu Tempuh 3 (menit)	Waktu Tempuh Total				
	2015	2020	2025	2030	2033			2015	2020	2025	2030	2033
Tegalsari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	22.80	25.87	25.87	25.87	25.87	25.87
Simokerto	2.91	3.98	5.36	7.65	17.68	0.00	22.80	25.71	26.78	28.16	30.45	32.06
Genteng	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	22.80	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Bubutan	0.88	0.94	1.03	1.36	19.17	12.60	17.64	31.12	31.18	31.27	31.60	31.80
Gubeng	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.80	22.80	22.80	22.80	22.80	22.80
Sukolilo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.47	22.80	30.27	30.27	30.27	30.27	30.27
Tambaksari	4.25	5.07	6.86	9.81	14.91	0.00	22.80	27.05	27.87	29.66	32.61	34.71
Mulyorejo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.33	22.80	28.13	28.13	28.13	28.13	28.13
Rungkut	7.74	7.74	7.74	7.95	37.00	0.00	17.64	25.38	25.38	25.38	25.59	25.59
Sukomanunggal	1.84	2.44	3.45	5.54	4.77	5.47	17.64	24.95	25.54	26.56	28.64	29.90
Lakarsantri	5.09	4.29	4.13	3.99	20.86	11.60	17.64	34.33	33.53	33.37	33.23	33.18
Bulak	8.93	10.37	13.30	18.72	15.54	4.53	22.80	36.27	37.70	40.64	46.05	49.10
Kenjeran	15.96	17.51	20.76	27.91	18.56	4.53	22.80	43.29	44.84	48.10	55.24	58.81
Semampir	5.49	8.00	11.85	20.69	3.99	7.80	22.80	36.09	38.60	42.45	51.29	59.50
Pabean Cantikan	5.28	5.67	6.19	7.76	20.74	9.60	22.80	37.68	38.07	38.59	40.16	41.68
Krembangan	5.60	6.49	8.16	11.81	10.77	9.60	22.80	38.00	38.89	40.56	44.21	46.02
Wonokromo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.64	17.64	17.64	17.64	17.64	17.64
Wonocolo	2.48	2.73	3.73	4.44	22.12	0.00	17.64	20.12	20.37	21.37	22.08	22.58
Wiyung	6.42	5.80	6.19	6.77	16.72	11.60	17.64	35.66	35.04	35.43	36.01	36.66
Jambangan	3.78	4.16	5.79	6.91	19.17	0.00	17.64	21.42	21.80	23.43	24.55	25.31
Dukuh Pakis	0.86	0.97	1.31	1.53	21.43	4.27	17.64	22.76	22.88	23.21	23.44	23.59
Sawahan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	17.64	20.84	20.84	20.84	20.84	20.84



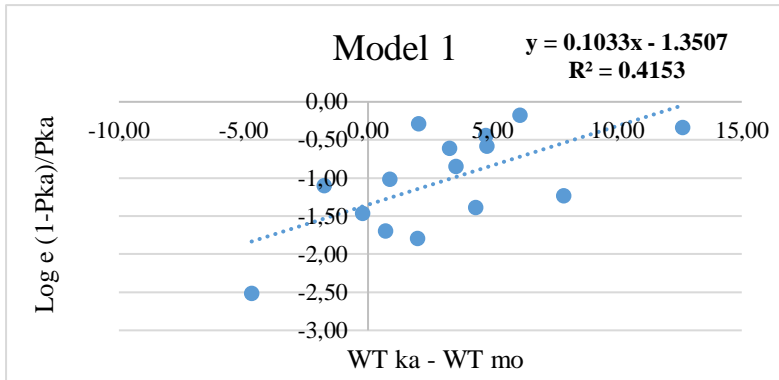
Gambar 4.24 Grafik Waktu Tempuh Total Model 1

Setelah didapatkan nilai *travel time* dan persentase yang memilih menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, dilakukan analisis regresi linear yaitu $Y = A + BX$. Dimana $Y = \log e \left(\frac{1 - P_{KA}}{P_{KA}} \right)$ dan $X = \Delta T = WT_{KA} - WT_{MO}$. Dari persamaan linear tersebut akan didapatkan nilai A dan B, sehingga nilai α dan β bisa digunakan sebagai berikut: $\alpha = A$ dan $\beta = B$. Pada Tabel 4.44 memperlihatkan perhitungan nilai X dan Y.

Tabel 4.44 Perhitungan nilai X dan Y pada Model 1

Asal Penumpang	WT _M 2015 (menit)	WT _{KA1} 2015 (menit)	P _{KA} (%)	1 - P _{KA} (%)	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	$\text{Log}_e\{(1 - P_{KA}/P_{KA})\}$
Tegalsari	24.99	25.87	73.44	26.56	0.87	-1.02
Simokerto	24.99	25.71	25.00	75.00	0.72	1.10
Genteng	28.67	24.00	92.50	7.50	-4.67	-2.51
Bubutan	22.06	31.12	99.00	1.00	9.06	-4.60
Gubeng	22.09	22.80	84.52	15.48	0.71	-1.70
Sukolilo	25.53	30.27	60.94	39.06	4.74	-0.44
Tambaksari	25.89	27.05	87.50	12.50	1.15	-1.95
Mulyorejo	24.85	28.13	64.77	35.23	3.28	-0.61
Rungkut	19.28	25.38	54.35	45.65	6.09	-0.17
Sukomanunggal	20.64	24.95	80.00	20.00	4.31	-1.39
Lakarsantri	26.92	34.33	79.17	20.83	7.41	-1.34
Bulak	34.86	36.27	75.00	25.00	1.41	-1.10
Kenjeran	35.44	43.29	77.50	22.50	7.85	-1.24
Semampir	37.18	36.09	90.00	10.00	-1.09	-2.20
Pabean Cantikan	39.43	37.68	75.00	25.00	-1.75	-1.10
Krembangan	38.22	38.00	81.25	18.75	-0.21	-1.47
Wonokromo	15.65	17.64	85.71	14.29	1.99	-1.79
Wonocolo	15.35	20.12	64.13	35.87	4.77	-0.58
Wiyung	23.03	35.66	58.33	41.67	12.63	-0.34
Jambangan	17.89	21.42	70.00	30.00	3.53	-0.85
Dukuh Pakis	20.73	22.76	57.14	42.86	2.04	-0.29
Sawahan	21.64	20.84	70.83	29.17	-0.80	-0.89

Setelah mendapatkan nilai X dan Y maka dilakukan analisis regresi linear dengan menggunakan excel. Untuk memodelkan regresi linear logit biner hanya menggunakan data persebaran kecamatan yang lebih besar dari 2%, untuk Table 4.44 yang memiliki kolom berwarna biru adalah kecamatan dengan responden kurang dari 2%. Berikut ini adalah Gambar 4.25 grafik persamaan regresi linear pada model 1.



Gambar 4.25 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 1

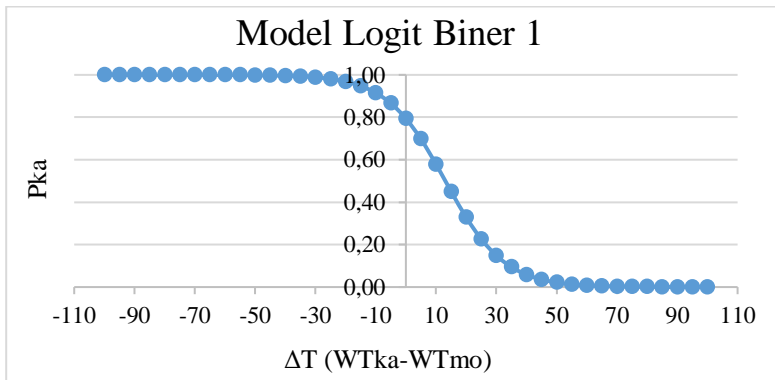
Persamaan regresi linear pada model 1 adalah $y = 0.1033x - 1.3507$ dengan nilai $R^2 = 0.4153$. Sehingga didapatkan nilai $\alpha = -1.3507$ dan $\beta = 0.1033$. Nilai α dan β akan digunakan untuk membuat persamaan model logit biner selisih dengan rumus: $P_{ka} = \left(\frac{1}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ dan $P_{mo} = \left(\frac{\exp((\alpha + \beta(\Delta T)))}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ atau $P_{mo} = 1 - P_{ka}$. Dengan menggunakan rumus tersebut dilakukan perhitungan P_{MO} dan P_{KA} , hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.45 dan Gambar 4.26.

Tabel 4.45 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Pada Model 1

$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
100	0.00013	0.99987	0	0.79424	0.20576
95	0.00021	0.99979	-5	0.86613	0.13387
90	0.00035	0.99965	-10	0.91558	0.08442
85	0.00059	0.99941	-15	0.94786	0.05214
80	0.00099	0.99901	-20	0.96822	0.03178
75	0.00166	0.99834	-25	0.98080	0.01920
70	0.00279	0.99721	-30	0.98845	0.01155
65	0.00466	0.99534	-35	0.99308	0.00692
60	0.00779	0.99221	-40	0.99586	0.00414
55	0.01299	0.98701	-45	0.99753	0.00247
50	0.02158	0.97842	-50	0.99852	0.00148
45	0.03565	0.96435	-55	0.99912	0.00088

Tabel 4.45 (Lanjutan)

$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
40	0.05834	0.94166	-60	0.99947	0.00053
35	0.09408	0.90592	-65	0.99969	0.00031
30	0.14826	0.85174	-70	0.99981	0.00019
25	0.22587	0.77413	-75	0.99989	0.00011
20	0.32843	0.67157	-80	0.99993	0.00007
15	0.45046	0.54954	-85	0.99996	0.00004
10	0.57876	0.42124	-90	0.99998	0.00002
5	0.69724	0.30276	-95	0.99999	0.00001
0	0.79424	0.20576	-100	0.99999	0.00001

**Gambar 4.26** Grafik Logit Biner Selisih Kereta Pada Model 1

Grafik logit biner selisih kereta pada model 1 diatas menunjukkan bahwa semakin besar nilai ΔT , maka semakin kecil persentase penumpang yang menggunakan kereta bandara. Dimana nilai ΔT merupakan nilai waktu tempuh kereta dikurang dengan nilai waktu tempuh mobil. Dapat diartikan penumpang cenderung memilih menggunakan moda transportasi yang memiliki waktu tempuh terkecil. Dengan menggunakan grafik model logit biner selisih pada model 1, dilakukan perhitungan jumlah penumpang yang menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan untuk tahun 2020, 2025, 2030, dan 2033. Pertama dihitung selisih *travel time* menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, setelah itu dilakukan *plotting* berdasarkan grafik model logit biner

selisih pada model 1. Maka akan didapatkan proporsi penumpang yang akan menggunakan kereta bandara (P_{KA}). Setelah itu P_{KA} dikali dengan jumlah penumpang *peak hour* dari kota surabaya untuk mendapatkan jumlah penumpang yang akan menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model

1

Kecamatan	2020				2025				2030			
	$\Delta T (WT_{1st} - WT_{100})$	P_{KA}	Σ Penumpang <i>Peak</i> SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{1st} - WT_{100})$	P_{KA}	Σ Penumpang <i>Peak</i> SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{1st} - WT_{100})$	P_{KA}	Σ Penumpang <i>Peak</i> SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA
Tegalsari	-2,02	0,83	117	98	-9,22	0,91	173	157	-18,23	0,96	254	244
Smokerto	-0,81	0,81	7	6	-5,59	0,87	11	10	-10,62	0,92	16	15
Geneng	-8,41	0,90	73	67	-17,86	0,96	108	104	-30,76	0,99	158	157
Bibutan	7,46	0,64	7	5	2,94	0,74	11	8	-1,93	0,82	16	14
Cateng	-1,28	0,81	308	252	-6,12	0,88	453	399	-11,32	0,93	666	616
Sukolilo	-0,84	0,81	117	95	-13,20	0,94	173	162	-39,39	1,00	254	253
Tambaksari	-0,82	0,81	29	24	-5,60	0,87	43	38	-10,64	0,92	63	59
Mulorejo	-2,24	0,83	162	134	-14,44	0,94	237	225	-40,38	1,00	349	348
Rungkut	1,16	0,77	169	131	-9,89	0,91	248	227	-33,25	0,99	364	362
Sukununggal	3,66	0,73	37	27	2,87	0,74	54	40	1,77	0,76	79	61
Lakarsantri	4,68	0,70	44	32	-0,15	0,80	65	52	-6,79	0,89	95	85
Bukit	-4,23	0,86	15	13	-16,65	0,96	22	21	-43,04	1,00	32	32
Kenjoran	2,89	0,74	73	55	-8,19	0,90	108	98	-31,85	0,99	158	157
Semampir	-6,53	0,88	37	33	-16,98	0,96	54	52	-34,02	0,99	79	79
Peban Cuntikan	-9,18	0,91	59	54	-27,06	0,98	86	85	-67,57	1,00	127	127
Krembangan	-7,19	0,89	59	53	-24,54	0,98	86	85	-63,90	1,00	127	127
Wonokromo	0,92	0,78	206	160	-1,97	0,83	302	250	-5,23	0,87	444	386
Wonocolo	4,29	0,71	169	121	2,74	0,74	248	185	1,47	0,77	364	280
Wiyung	10,62	0,56	88	50	7,94	0,63	129	82	4,16	0,72	190	137
Jambangan	2,93	0,74	73	55	0,87	0,78	108	85	-0,75	0,81	158	128
Dukuh Pakis	1,11	0,77	51	40	-0,25	0,80	76	61	-2,17	0,83	111	92
Sawahan	-1,96	0,83	44	37	-4,02	0,85	65	56	-6,40	0,88	95	84
			Jumlah	1542			Jumlah	2482			Jumlah	3843
											Jumlah	4920

4.5.2 Model 2

Model 2 adalah kondisi dimana terdapat monorel, trem dan kereta bandara ekspres. Dari 31 kecamatan di kota Surabaya terdapat 12 kecamatan yang dapat menggunakan kereta bandara, 9 kecamatan akan menggunakan monorel/trem dan 3 kecamatan dapat langsung menuju stasiun Gubeng. Berikut ini adalah Tabel 4.47 merupakan daftar kecamatan dan rute pada Model 2.

Tabel 4.47 Daftar Kecamatan dan Rute Model 2

Kecamatan	Rute
Tegalsari	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Simokerto	St.Gubeng - Juanda
Genteng	Trem - St.Gubeng - Juanda
Gubeng	St.Gubeng - Juanda
Sukolilo	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Tambaksari	St.Gubeng - Juanda
Mulyorejo	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Bulak	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Kenjeran	Monorel - St.Gubeng - Juanda
Semampir	Trem - St.Gubeng - Juanda
Pabean Cantikan	Trem - St.Gubeng - Juanda
Krembangan	Trem - St.Gubeng - Juanda

Pertama akan dilakukan perhitungan waktu tempuh dari setiap kecamatan. Perhitungan waktu tempuh dapat dibagi menjadi 3 tahap yaitu:

1. Waktu Tempuh 1

Waktu tempuh 1 adalah *travel time* dari setiap kecamatan ke stasiun AMC terdekat dengan menggunakan moda transportasi mobil pribadi/taksi. Perhitungan waktu tempuh ini menggunakan acuan dari PKJI dan langkah-langkah yang digunakan sama seperti pada model 1. Adapun langkah-langkahnya adalah pertama menentukan kecepatan arus bebas jalan menggunakan tipe jalan, lebar jalur efektif, faktor hambatan samping, dan ukuran kota. Kedua menghitung kenaikan derajat kejenuhan jalan hingga tahun 2033. Ketiga menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas untuk mendapatkan nilai

kecepatan kendaran. Setelah didapatkan nilai kecepatan kendaraan maka dapat diketahui nilai waktu tempuh kendaran dengan cara panjang dibagi dengan kecepatan tempuh. Pada kecamatan Tegalsari, Genteng, Gubeng, Sukolilo, dan Mulyorejo tidak ada nilai waktu tempuh atau nilai = 0. Hal ini karena pada kecamatan tersebut dapat langsung menggunakan monorel/trem/kereta bandara tanpa harus menggunakan moda mobil pribadi/taksi. Berikut ini adalah Tabel 4.48 hasil perhitungan waktu tempuh 1.

Tabel 4.48 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 2

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2020				2025				2030			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Tegalsari	-													
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.15	3.52	1.86	14.26	1.15	4.84	2.42	9.90	1.15	6.97
Smokeito	Jl. Anggrek (Sl Gubeng)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
				31.31	1.48	3.98		26.13	1.48	5.36		19.54	1.48	7.65
Genteng Gubeng	-													
Sukolilo	-													
	Jl. Tambaksari	55.517	1.43	22.765	0.86	2.27	1.86	16.54	0.86	3.12	2.42	11.48	0.86	4.50
Tambaksari	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.625	0.765	2.34	1.86	14.26	0.77	3.22	2.42	9.90	0.77	4.64
	Jl. Anggrek (Sl Gubeng)	53.35	0.624	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
Mulyorejo	-													
				28.46	1.96	5.07		22.94	1.96	6.86		16.85	1.96	9.81
Bulak	Jl. Kenjeran	50.22	1.37	20.44	2.30	6.75	1.77	15.32	2.30	9.01	2.31	10.58	2.30	13.04
	Jl. Merr	50.35	0.72	38.00	2.29	3.62	0.93	32.00	2.29	4.29	1.21	24.19	2.29	5.68
Kenjeran				29.22	4.59	10.37		23.66	4.59	13.30		17.38	4.59	18.72
	Jl. Kedinding Lor	38.56	0.57	32	0.85	1.59	0.74	29.00	0.85	1.76	0.97	22.00	0.85	2.32
	Jl. Kedung Cowek	48.76	0.57	37	1.2	1.95	0.74	37.00	1.2	1.95	0.97	29.00	1.2	2.48
	Jl. Kenjeran	48.76	1.37	20.44	1.1	3.23	1.77	15.32	1.1	4.31	2.31	10.58	1.1	6.24
	Jl. Merr	50.35	0.72	38	6.8	10.74	0.93	32.00	6.8	12.75	1.21	24.19	6.8	16.87
Semampir				31.86	9.95	17.51		28.33	9.95	20.76		21.44	9.95	27.91
	Jl. Nyamplungan	54.95	2.08	14.4	1.92	8	2.70	9.72	1.92	11.85	3.52	5.57	1.92	20.69
Pabean Cantikan	Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	0.56	46.00	3.68	4.80	0.73	43.00	3.68	5.13	0.94	35.00	3.68	6.31
	Jl. Rajawali	50.35	1.15	24.02	0.35	0.87	1.47	19.83	0.35	1.06	1.89	14.46	0.35	1.45
Krenbangan				35.01	4.03	5.67		31.42	4.03	6.19		24.73	4.03	7.76
	Jl. Tanjung Sudari	38.5632	1.235	17.65	1.58	5.37	1.61	13.95	1.58	6.80	2.09	9.56	1.58	9.91
	Jl. Gresik	51.87	1.235	24.71	0.1	0.24	1.61	19.52	0.1	0.31	2.09	13.39	0.1	0.45
	Jl. Rajawali	50.35	1.152	24.024	0.35	0.87	1.47	19.83	0.35	1.06	1.89	14.46	0.35	1.45
				22.13	2.03	6.49		17.77	2.03	8.16		12.47	2.03	11.81

Tabel 4.48 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2033				2015			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Tegalari	-									
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.15	8.54	1.10	23.75	1.15	2.91
Simokerto	Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
	-			17.68	1.48	9.26		34.38	1.48	3.35
Genteng	-									
	-									
Sukolilo	-									
	Jl. Tambaksari	55.517	2.71	9.38	0.86	5.50	1.10	27.55	0.86	1.87
Tambaksari	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	0.77	5.68	1.10	23.75	0.77	1.93
	Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
	-			14.91	1.96	11.91		32.10	1.96	4.25
Mulyorejo	-									
	Jl. Kenjiran	50.22	2.58	8.85	2.30	15.59	1.05	24.38	2.30	5.66
Bulak	Jl. Merr	50.35	1.35	22.23	2.29	6.18	0.55	42.00	2.29	3.27
				15.54	4.59	21.77		33.19	4.59	8.93
Kenjiran	Jl. Kedinding Lor	38.56	1.08	19.17	0.85	2.66	0.44	28.00	0.85	1.82
	Jl. Kedung Cowek	48.76	1.08	23.97	1.2	3.00	0.44	42.00	1.2	1.71
	Jl. Kenjiran	48.76	2.58	8.85	1.1	7.46	1.05	24.38	1.1	2.71
	Jl. Merr	50.35	1.35	22.23	6.8	18.35	0.55	42.00	6.8	9.71
				18.56	9.95	31.47		34.09	9.95	15.96
Semampir	Jl. Nyamplungan	54.95	3.94	3.99	1.92	28.90	1.60	21.00	1.92	5.49
Pabean Cantikan	Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	1.06	29.13	3.68	7.58	0.43	48.00	3.68	4.60
	Jl. Rajawali	50.35	2.10	12.36	0.35	1.70	0.90	31.00	0.35	0.68
				20.74	4.03	9.28		39.50	4.03	5.28
Krembangan	Jl. Tanjung Sudari	38.5632	2.34	8.31	1.58	11.41	0.95	20.00	1.58	4.74
	Jl. Gresik	51.87	2.34	11.64	0.1	0.52	0.95	32.00	0.1	0.19
	Jl. Rajawali	50.35	2.10	12.36	0.35	1.70	0.90	31.00	0.35	0.68
				10.77	2.03	13.62		27.67	2.03	5.60

2. Waktu Tempuh 2

Waktu tempuh 2 adalah dari stasiun AMC ke stasiun gubeng dengan menggunakan moda monorel/trem. Pada kecamatan Simokerto, Gubeng, dan Tambaksari tidak menggunakan moda monorel/trem. Penumpang akan langsung menuju stasiun Gubeng sehingga waktu tempuh 2 = 0. Cara mendapatkan nilai waktu tempuh 2 adalah pertama plot stasiun asal dan tujuan dari masing-masing kecamatan, kedua mengukur jarak asal dan tujuan menggunakan software *goole earth*, ketiga menghitung waktu tempuh dengan rumus: $\frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} \times \frac{60}{1000}$. Berikut ini adalah Tabel 4.49 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh 2.

Tabel 4.49 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 2

Kecamatan	Dari Stasiun	Tujuan	Jarak (meter)	Kecepatan (Km/jam)	Waktu Tempuh 2 (menit)
Tegalsari	BT 12	Gubeng	2300	45	3.1
Simokerto	-				
Genteng	US 32	Gubeng	600	30	1.2
Gubeng	-				
Sukolilo	BT 21	Gubeng	5600	45	7.5
Tambaksari	-				
Mulyorejo	BT 19	Gubeng	4000	45	5.3
Bulak	BT 18	Gubeng	3400	45	4.5
Kenjeran	BT 18	Gubeng	3400	45	4.5
Semampir	US 24	Gubeng	3900	30	7.8
Pabean Cantikan	US 16	Gubeng	4800	30	9.6
Krembangan	US 16	Gubeng	4800	30	9.6

3. Waktu Tempuh 3

Waktu tempuh 3 adalah *travel time* dari stasiun gubeng ke bandara Internasional Juanda dengan menggunakan kereta bandara ekspres. Untuk mendapatkan nilai waktu tempuh 3 adalah pertama menentukan stasiun yang akan digunakan pada setiap kecamatan, kedua mencari jarak dengan menggunakan *google earth*, dan ketiga menghitung nilai waktu tempuh dengan rumus:

$\frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} \times 60$. Berikut ini adalah Tabel 4.50 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh 3.

Tabel 4.50 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 3 Pada Model 2

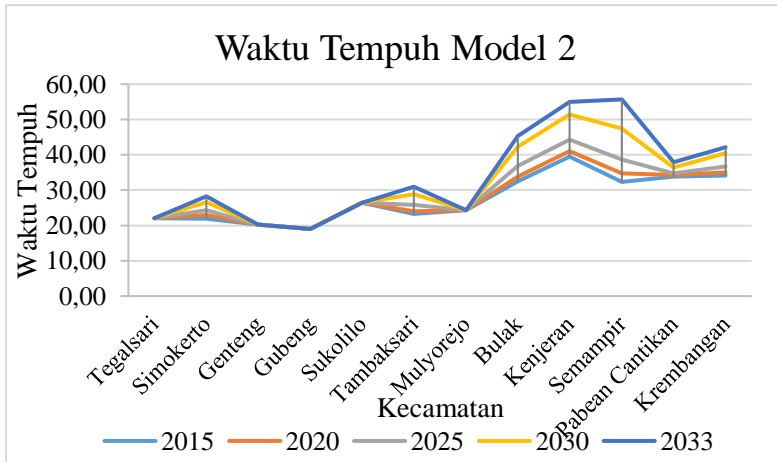
Kecamatan	Stasiun	Jarak (km)	Kecepatan (Km/jam)	Waktu Tempuh 3 (menit)
Tegalsari	Gubeng	19	60	19
Simokerto	Gubeng	19	60	19
Genteng	Gubeng	19	60	19
Gubeng	Gubeng	19	60	19
Sukolilo	Gubeng	19	60	19
Tambaksari	Gubeng	19	60	19
Mulyorejo	Gubeng	19	60	19
Bulak	Gubeng	19	60	19
Kenjeran	Gubeng	19	60	19
Semampir	Gubeng	19	60	19
Pabean Cantikan	Gubeng	19	60	19
Krembangan	Gubeng	19	60	19

Ketiga waktu tempuh tersebut dijumlah untuk mendapatkan nilai waktu tempuh total dari setiap kecamatan. Berikut ini adalah Tabel 4.51 dan Gambar 4.27 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh pada model 2.

Tabel 4.51 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model

2

Kecamatan	Waktu Tempuh 1					Waktu Tempuh 2	Waktu Tempuh 3	Waktu Tempuh Total				
	2015	2020	2025	2030	2033			2015	2020	2025	2030	2033
Tegalsari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	19.00	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07
Simokerto	2.91	3.98	5.36	7.65	9.26	0.00	19.00	21.91	22.98	24.36	26.65	28.26
Genteng	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	19.00	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20
Gubeng	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
Sukolilo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.47	19.00	26.47	26.47	26.47	26.47	26.47
Tambaksari	4.25	5.07	6.86	9.81	11.91	0.00	19.00	23.25	24.07	25.86	28.81	30.91
Mulyorejo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.33	19.00	24.33	24.33	24.33	24.33	24.33
Bulak	8.93	10.37	13.30	18.72	21.77	4.53	19.00	32.47	33.90	36.84	42.25	45.30
Kenjeran	15.96	17.51	20.76	27.91	31.47	4.53	19.00	39.49	41.04	44.30	51.44	55.01
Semampir	5.49	8.00	11.85	20.69	28.90	7.80	19.00	32.29	34.80	38.65	47.49	55.70
Pabean Cantikan	5.28	5.67	6.19	7.76	9.28	9.60	19.00	33.88	34.27	34.79	36.36	37.88
Krembangan	5.60	6.49	8.16	11.81	13.62	9.60	19.00	34.20	35.09	36.76	40.41	42.22



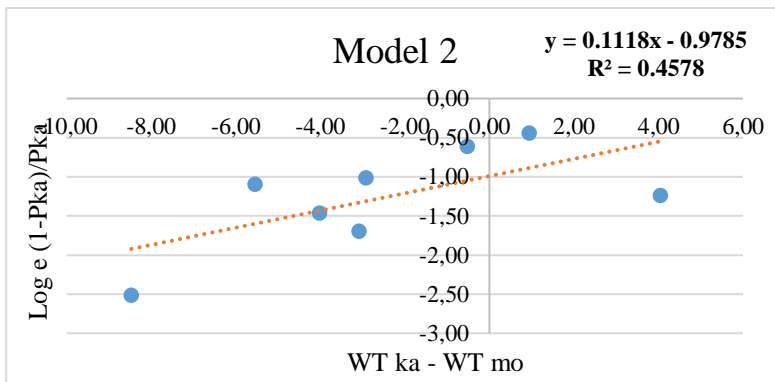
Gambar 4.27 Grafik Waktu Tempuh Total Model 2

Setelah didapatkan nilai *travel time* dan persentase yang memilih menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, dilakukan analisis regresi linear yaitu $Y = A + BX$. Dimana $Y = \log e \left(\frac{1 - P_{KA}}{P_{KA}} \right)$ dan $X = \Delta T = WT_{KA} - WT_{MO}$. Dari persamaan linear tersebut akan didapatkan nilai A dan B, sehingga nilai α dan β bisa digunakan sebagai berikut: $\alpha = A$ dan $\beta = B$. Pada Tabel 4.52 memperlihatkan perhitungan nilai X dan Y.

Tabel 4.52 Perhitungan nilai X dan Y pada Model 2

Kecamatan	WT _M 2015 (menit)	WT _{KA2} 2015 (menit)	P _{KA} (%)	1 - P _{KA} (%)	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$ X	$\log_e \left\{ \left(\frac{1 - P_{KA}}{P_{KA}} \right) \right\}$ Y
Tegalsari	24.99	22.07	73.44	26.56	-2.93	-1.02
Simokerto	24.99	21.91	25.00	75.00	-3.08	1.10
Genteng	28.67	20.20	92.50	7.50	-8.47	-2.51
Gubeng	22.09	19.00	84.52	15.48	-3.09	-1.70
Sukolilo	25.53	26.47	60.94	39.06	0.94	-0.44
Tambaksari	25.89	23.25	87.50	12.50	-2.65	-1.95
Mulyorejo	24.85	24.33	64.77	35.23	-0.52	-0.61
Bulak	34.86	32.47	75.00	25.00	-2.39	-1.10
Kenjeran	35.44	39.49	77.50	22.50	4.05	-1.24
Semampir	37.18	32.29	90.00	10.00	-4.89	-2.20
Pabean Cantikan	39.43	33.88	75.00	25.00	-5.55	-1.10
Krembangan	38.22	34.20	81.25	18.75	-4.01	-1.47

Setelah mendapatkan nilai X dan Y maka dilakukan analisis regresi linear dengan menggunakan excel. Untuk memodelkan regresi linear logit biner hanya menggunakan data persebaran kecamatan yang lebih besar dari 2%, untuk Table 4.52 yang memiliki kolom berwarna biru adalah kecamatan dengan responden kurang dari 2%. Berikut ini adalah Gambar 4.28 grafik persamaan regresi linear pada model 2.



Gambar 4.28 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 2

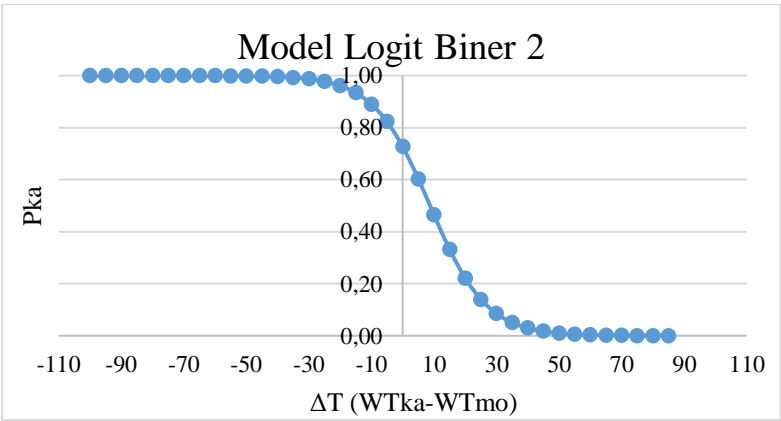
Persamaan regresi linear pada model 2 adalah $y = 0.1118x - 0.9785$ dengan nilai $R^2 = 0.4578$. Sehingga didapatkan nilai $\alpha = -0.9785$ dan $\beta = 0.1118$. Nilai α dan β akan digunakan untuk membuat persamaan model logit biner selisih dengan rumus: $Pka = \left(\frac{1}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ dan $Pmo = \left(\frac{\exp((\alpha + \beta(\Delta T)))}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ atau $Pmo = 1 - Pka$. Dengan menggunakan rumus tersebut dilakukan perhitungan P_{MO} dan P_{KA} , hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.53 dan Gambar 4.29.

Tabel 4.53 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Pada Model 2

$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
100	0.00004	0.99996	-5	0.82310	0.17690
95	0.00006	0.99994	-10	0.89056	0.10944
90	0.00011	0.99989	-15	0.93435	0.06565

Tabel 4.53 (Lanjutan)

$\Delta T (WT_{KA}-WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA}-WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
85	0.00020	0.99980	-20	0.96138	0.03862
80	0.00035	0.99965	-25	0.97754	0.02246
75	0.00061	0.99939	-30	0.98704	0.01296
70	0.00106	0.99894	-35	0.99255	0.00745
65	0.00185	0.99815	-40	0.99572	0.00428
60	0.00324	0.99676	-45	0.99755	0.00245
55	0.00565	0.99435	-50	0.99860	0.00140
50	0.00984	0.99016	-55	0.99920	0.00080
45	0.01708	0.98292	-60	0.99954	0.00046
40	0.02950	0.97050	-65	0.99974	0.00026
35	0.05047	0.94953	-70	0.99985	0.00015
30	0.08506	0.91494	-75	0.99991	0.00009
25	0.13985	0.86015	-80	0.99995	0.00005
20	0.22140	0.77860	-85	0.99997	0.00003
15	0.33214	0.66786	-90	0.99998	0.00002
10	0.46518	0.53482	-95	0.99999	0.00001
5	0.60336	0.39664	-100	0.99999	0.00001
0	0.72681	0.27319			



Gambar 4.29 Grafik Logit Biner Selisih Kereta Pada Model 2

Grafik logit biner selisih kereta pada model 2 diatas menunjukkan bahwa semakin besar nilai ΔT , maka semakin kecil persentase penumpang yang menggunakan kereta bandara. Dimana nilai ΔT merupakan nilai waktu tempuh kereta dikurang dengan nilai waktu tempuh mobil. Dapat diartikan penumpang cenderung memilih menggunakan moda transportasi yang memiliki waktu tempuh terkecil. Dengan menggunakan grafik model logit biner selisih pada model 2, dilakukan perhitungan jumlah penumpang yang menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan untuk tahun 2020, 2025, 2030, dan 2033. Pertama dihitung selisih *travel time* menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, setelah itu dilakukan *plotting* berdasarkan grafik model logit biner selisih pada model 2. Maka akan didapatkan proporsi penumpang yang akan menggunakan kereta bandara (P_{KA}). Setelah itu P_{KA} dikali dengan jumlah penumpang *peak hour* dari kota surabaya untuk mendapatkan jumlah penumpang yang akan menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.54.

Tabel 4.54 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model 2

Kemacetan	2020					2025					2030					2033				
	$\Delta T(WT_{loc}^{sc}$ WT_{tot})	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T(WT_{loc}^{sc}$ WT_{tot})	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T(WT_{loc}^{sc}$ WT_{tot})	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T(WT_{loc}^{sc}$ WT_{tot})	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA				
Tegalsari	-5,82	0,84	117	99	-13,02	0,92	173	159	-22,03	0,97	254	246	-28,12	0,98	319	315				
Simokerto	-4,61	0,82	7	6	-9,39	0,88	11	10	-14,42	0,93	16	15	-18,21	0,95	20	20				
Genteng	-12,21	0,91	73	67	-21,66	0,97	108	105	-34,56	0,99	158	158	-43,50	1,00	200	200				
Gubug	-5,08	0,82	308	255	-9,92	0,89	453	404	-15,12	0,94	666	623	-18,96	0,96	838	803				
Sukolilo	-4,64	0,82	117	97	-17,00	0,95	173	164	-43,19	1,00	254	253	-58,55	1,00	319	320				
Tambaksari	-4,62	0,82	29	24	-9,40	0,88	43	39	-14,44	0,93	63	59	-18,23	0,95	80	77				
Mulyorejo	-6,04	0,84	162	136	-18,24	0,95	237	227	-44,18	1,00	349	348	-59,44	1,00	439	439				
Baluk	-8,03	0,87	15	13	-20,45	0,96	22	21	-46,84	1,00	32	32	-62,27	1,00	40	40				
Kengeran	-0,91	0,75	73	55	-11,99	0,91	108	99	-35,65	0,99	158	158	-50,10	1,00	200	200				
Senampur	-10,33	0,89	37	33	-20,78	0,96	54	53	-37,82	0,99	79	79	-51,58	1,00	100	100				
Pabean Ciantikan	-12,98	0,92	59	54	-30,86	0,99	86	86	-71,37	1,00	127	127	-93,10	1,00	160	160				
Krebandungan	-10,99	0,90	59	53	-28,34	0,98	86	85	-67,70	1,00	127	127	-88,88	1,00	160	160				
			Jumlah	892			Jumlah	1452			Jumlah	2225			Jumlah	2834				

4.5.3 Model 3

Model 3 adalah kondisi dimana hanya terdapat kereta bandara transit. Dari 31 kecamatan di kota surabaya terdapat 20 kecamatan yang dapat menggunakan kereta bandara, 12 kecamatan akan menuju stasiun gubeng dan 8 kecamatan menuju stasiun wonokromo. Berikut ini adalah Tabel 4.55 merupakan daftar kecamatan dan rute pada model 3.

Tabel 4.55 Daftar Kecamatan dan Rute Model 3

Kecamatan	Rute	Kecamatan	Rute
Tegalsari	St.Wonokromo - Juanda	Bulak	St.Gubeng - Juanda
Simokerto	St.Gubeng - Juanda	Kenjeran	St.Gubeng - Juanda
Genteng	St.Gubeng - Juanda	Semampir	St.Gubeng - Juanda
Bubutan	St.Gubeng - Juanda	Pabean Cantikan	St.Gubeng - Juanda
Gubeng	St.Gubeng - Juanda	Krembangan	St.Gubeng - Juanda
Sukolilo	St.Gubeng - Juanda	Wonokromo	St.Wonokromo - Juanda
Tambaksari	St.Gubeng - Juanda	Wonocolo	St.Wonokromo - Juanda
Mulyorejo	St.Gubeng - Juanda	Jambangan	St.Wonokromo - Juanda
Rungkut	St.Wonokromo - Juanda	Dukuh Pakis	St.Wonokromo - Juanda
Sukomanunggal	St.Wonokromo - Juanda	Sawahan	St.Wonokromo - Juanda

Pertama akan dilakukan perhitungan waktu tempuh dari setiap kecamatan. Perhitungan waktu tempuh dapat dibagi menjadi 2 tahap yaitu:

1. Waktu Tempuh 1

Waktu tempuh 1 adalah *travel time* dari setiap kecamatan ke stasiun kereta bandara terdekat dengan menggunakan moda transportasi mobil pribadi/taksi. Perhitungan waktu tempuh ini menggunakan acuan dari PKJI dan langkah-langkah yang digunakan sama seperti pada model 2. Adapun langkah-langkahnya adalah pertama menentukan kecepatan arus bebas jalan menggunakan tipe jalan, lebar jalur efektif, faktor hambatan samping, dan ukuran kota. Kedua menghitung kenaikan derajat kejenuhan jalan hingga tahun 2033. Ketiga menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas untuk mendapatkan nilai kecepatan kendaraan. Setelah didapatkan nilai kecepatan kendaraan maka dapat diketahui nilai waktu

tempuh kendaraan dengan cara panjang dibagi dengan kecepatan tempuh. Pada kecamatan Gubeng dan Wonokromo tidak ada nilai waktu tempuh atau nilai = 0. Hal ini karena pada kecamatan tersebut dapat langsung menggunakan kereta bandara tanpa harus menggunakan moda mobil pribadi/taksi. Berikut ini adalah Tabel 4.56 hasil perhitungan waktu tempuh 1.

Tabel 4.56 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 3

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2020				2025				2030			
			DS	Kecelakaan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecelakaan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecelakaan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Tegalsari														
	Jl. Mojopahit	42.39	1.50	16.53	0.5	1.82	1.92	11.91	0.50	2.52	2.45	8.50	0.50	3.53
	Jl. Raya Darmo	53.9	1.50	21.78	1.94	5.34	1.92	15.70	1.94	7.41	2.45	11.21	1.94	10.38
Simokerto	Jl. Wonokromo	53.9	1.90	15.98	0.64	2.40	2.47	11.11	0.64	3.46	3.21	6.50	0.64	5.91
				18.10	3.08	9.56		12.91	3.08	13.39		8.74	3.08	19.82
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.15	3.52	1.86	14.26	1.15	4.84	2.42	9.90	1.15	6.97
Genteng	Jl. Anggrek (Sti Cubeng)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
				31.31	1.48	3.98		26.13	1.48	5.36		19.54	1.48	7.65
	Jl. Gab. Suryo	48.23	2.56	9.00	1.81	12.07	3.28	5.39	1.81	20.17	4.19	2.82	1.81	38.49
Bubutan	Jl. Semarang	38.93	0.57	32	0.9	1.69	0.74	29.00	0.9	1.86	0.97	22.00	0.9	2.45
	Jl. Kraggan	47.43	2.47	9.56	1	6.27	3.21	5.59	1	10.73	4.17	2.85	1	21.03
	Jl. Tunjungan	48.23	2.56	9.00	0.83	5.53	3.28	5.39	0.83	9.25	4.19	2.82	0.83	17.65
Gubeng	Jl. Gab. Suryo	48.23	2.56	9.00	1.81	12.07	3.28	5.39	1.81	20.17	4.19	2.82	1.81	38.49
				14.89	4.54	25.56		11.34	4.54	42.01		7.62	4.54	79.63
Tambaksari	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	0.72	42	5.75	8.21	0.93	35.00	5.75	9.86	1.21	26.87	5.75	12.84
	Jl. Tambaksari	55.52	1.43	22.765	0.86	2.27	1.86	16.54	0.86	3.12	2.42	11.48	0.86	4.50
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	0.77	2.34	1.86	14.26	0.77	3.22	2.42	9.90	0.77	4.64
Muhayorejo	Jl. Anggrek (Sti Cubeng)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
				28.46	1.96	5.07		22.94	1.96	6.86		16.85	1.96	9.81
	Jl. Merr	50.35	0.72	38	0.5	0.79	0.93	32.00	0.5	0.94	1.21	24.19	0.5	1.24
Rungkut	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	0.72	42	4.75	6.79	0.93	35.00	4.75	8.14	1.21	26.87	4.75	10.60
				40	5.25	7.58		33.5	5.25	9.08		25.53	5.25	11.85
	Jl. Kedung Baruk	39.06	0.13	38.00	4.9	7.74	0.16	38.00	4.9	7.74	0.21	37.00	4.9	7.95
Sukomanunggal	Jl. Raya Kupang Indah	41.10	1.79	13.29	0.54	2.44	2.29	9.38	0.54	3.45	2.94	5.85	0.54	5.54
	Jl. Adityawarman	50.35	1.92	14.58	1.2	4.94	2.46	10.41	1.2	6.92	3.15	2.88	1.2	24.97
	Jl. Mayjen Sungkono	51.15	0.81	37.00	2.54	4.12	1.03	27.55	2.54	5.53	1.32	23.50	2.54	6.48
	Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.00	0.4	0.60	1.05	29.28	0.4	0.82	1.36	24.57	0.4	0.98
				26.22	4.68	12.10		19.16	4.68	16.72		14.20	4.68	37.97

Tabel 4.56 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2033				2015			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Tegalsari	Jl. Mojipahit	42.39	2.73	6.99	0.50	4.29	1.17	20.13	0.50	1.49
	Jl. Raya Darmo	53.9	2.73	9.22	1.94	12.63	1.17	26.54	1.94	4.39
	Jl. Wonokromo	53.9	3.59	5.10	0.64	7.53	1.46	22.33	0.64	1.72
Simokerto				7.10	3.08	24.44		23.00	3.08	7.60
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.15	8.54	1.10	23.75	1.15	2.91
	Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
Genteng				17.68	1.48	9.26		34.38	1.48	3.35
	Jl. Gab. Suryo	48.23	4.66	2.09	1.81	52.03	2	12.5	1.81	8.69
	Jl. Semarang	38.93	1.08	19.17	0.9	2.82	0.44	34.00	0.9	1.59
Bubutan	Jl. Kranggan	47.43	4.68	2.07	1	28.99	1.90	13.75	1	4.36
	Jl. Tanjung	48.23	4.66	2.09	0.83	23.86	2.00	12.50	0.83	3.98
	Jl. Gab. Suryo	48.23	4.66	2.09	1.81	52.03	2.00	12.50	1.81	8.69
Gubeng				6.35	4.54	107.69		18.19	4.54	18.62
	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	1.35	24.70	5.75	13.97	0.55	46.00	5.75	7.50
	Jl. Tambaksari	55.52	2.71	9.38	0.86	5.50	1.10	27.55	0.86	1.87
Tambaksari	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	0.77	5.68	1.10	23.75	0.77	1.93
	Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
				14.91	1.96	11.91		32.10	1.96	4.25
Mulyorejo	Jl. Mear	50.35	1.35	22.23	0.5	1.35	0.55	42.00	0.5	0.71
	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	1.35	24.70	4.75	11.54	0.55	46.00	4.75	6.20
				23.46	5.25	12.89		44	5.25	6.91
Rungkut	Jl. Kedang Baruk	39.06	0.23	37.00	4.9	7.95	0.10	38.00	4.9	7.74
	Jl. Raya Kupang Indah	41.10	3.26	4.77	0.54	6.79	1.40	17.60	0.54	1.84
	Jl. Adiparman	50.35	3.50	1.69	1.2	42.50	1.50	20.25	1.2	3.56
Sukomanunggal	Jl. Mayjen Sungkoro	51.15	1.47	21.43	2.54	7.11	0.63	42.00	2.54	3.63
	Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.12	0.4	1.09	0.62	44.00	0.4	0.55
				12.50	4.68	57.49		30.96	4.68	9.57

Tabel 4.56 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2020				2025				2030			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Bulak	Jl. Kenjean	50,22	1,37	20,44	4,10	12,04	1,77	15,32	4,10	16,06	2,31	10,58	4,10	23,25
	Jl. Kapasari	50,35	0,72	38,00	2,29	3,62	2,62	8,63	0,94	6,54	3,41	4,98	0,94	11,32
	Jl. Kusuma Bangsa	47,17	1,43	19,63	1,53	4,68	1,86	14,26	1,53	6,44	2,42	9,90	1,53	9,28
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	53,35	0,62	43,00	0,33	0,46	0,81	38,00	0,33	0,52	1,05	29,18	0,33	0,68
				30,27	8,25	20,79		19,05	6,90	29,55		13,66	6,90	44,52
Kenjean	Jl. Kedinding Lor	38,56	0,57	32	0,85	1,59	0,74	29,00	0,85	1,76	0,97	22,00	0,85	2,32
	Jl. Kedung Cowek	48,76	0,57	37	1,2	1,95	0,74	37,00	1,2	1,95	0,97	29,00	1,2	2,48
	Jl. Kenjean	48,76	1,37	20,44	1,84	5,40	1,77	15,32	1,84	7,21	2,31	10,58	1,84	10,43
	Jl. Kapasari	50,35	0,72	38	2,29	3,62	2,62	8,63	0,94	6,54	3,41	4,98	0,94	11,32
	Jl. Kusuma Bangsa	47,17	1,43	19,63	1,53	4,68	1,86	14,26	1,53	6,44	2,42	9,90	1,53	9,28
Semampir	Jl. Anggrek (St Gubeng)	53,35	0,62	43	0,33	0,46	0,81	38,00	0,33	0,52	1,05	29,18	0,33	0,68
				31,68	8,04	17,70		23,70	6,69	24,41		17,61	6,69	36,51
	Jl. Nyamplungan	54,95	2,08	14,4	0,32	1,33	2,70	9,72	0,32	1,98	3,52	5,57	0,32	3,45
	Jl. Sidorame	48,45	2,08	12	0,62	3,10	2,70	8,10	0,62	4,59	3,52	4,64	0,62	8,02
	Jl. Sidotopo Lor	48,45	2,08	12	0,95	4,75	2,70	8,10	0,95	7,04	3,52	4,64	0,95	12,28
Pabean Cantikan	Jl. Simokerto	48,45	2,08	12	0,53	2,65	2,70	8,10	0,53	3,93	3,52	4,64	0,53	6,85
	Jl. Kapasari	47,43	2,02	12,41	0,94	4,55	2,62	8,63	0,94	6,54	3,41	4,98	0,94	11,32
	Jl. Kusuma Bangsa	47,17	1,43	19,63	1,53	4,68	1,86	14,26	1,53	6,44	2,42	9,90	1,53	9,28
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	53,35	0,62	43	0,33	0,46	0,81	38,00	0,33	0,52	1,05	29,18	0,33	0,68
				17,92	5,22	21,52		13,56	5,22	31,03		9,08	5,22	51,88
	Jl. Tanjung Perak Timur	52,25	0,56	46,00	2,50	3,26	0,73	43,00	2,50	3,49	0,94	35,00	2,50	4,29
	Jl. Sisigamangraja	39,06	0,07	39,00	0,25	0,38	0,08	39,00	0,25	0,38	0,11	38,00	0,25	0,39
	Jl. Jakarta	53,90	0,07	53,00	0,32	0,36	0,08	53,00	0,32	0,36	0,11	52,00	0,32	0,37
	Jl. Sarwajah (Hang Tuah)	52,47	1,04	34,00	0,20	0,35	1,35	24,72	0,20	0,49	1,76	18,64	0,20	0,64
	Jl. St. Iskandar Muda	48,45	0,91	32,00	0,39	0,73	1,18	23,62	0,39	0,99	1,54	19,01	0,39	1,23
	Jl. Sidorame	48,45	2,08	12,00	0,62	3,10	2,70	8,10	0,62	4,59	3,52	4,64	0,62	8,02
	Jl. Sidotopo Lor	48,45	2,08	12,00	0,95	4,75	2,70	8,10	0,95	7,04	3,52	4,64	0,95	12,28

Tabel 4.56 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2033				2015			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh I (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh I (Menit)
Bulak	Jl. Kenjeran	50.22	2.58	8.85	4.10	27.79	1.05	24.38	4.10	10.09
	Jl. Kapasari	50.35	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
Kenjeran				11.98	6.90	55.09		27.81	6.90	17.51
	Jl. Kedinding Lor	38.56	1.08	19.17	0.85	2.66	0.44	28.00	0.85	1.82
	Jl. Kedung Cowek	48.76	1.08	23.97	1.2	3.00	0.44	42.00	1.2	1.71
	Jl. Kenjeran	48.76	2.58	8.85	1.84	12.47	1.05	24.38	1.84	4.53
	Jl. Kapasari	50.35	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.1	23.75	1.53	3.87
Semampir	Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45	0.33	0.44
				15.18	6.69	45.44		30.21	6.69	15.48
	Jl. Nyamplungan	54.95	3.94	3.99	0.32	4.82	1.60	21.00	0.32	0.91
	Jl. Sidorame	48.45	3.94	3.32	0.62	11.20	1.60	17.50	0.62	2.13
	Jl. Sidotopo Lor	48.45	3.94	3.32	0.95	17.16	1.60	17.50	0.95	3.26
	Jl. Simokerto	48.45	3.94	3.32	0.53	9.57	1.60	17.50	0.53	1.82
	Jl. Kapasari	47.43	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
				7.57	5.22	70.05		22.91	5.22	15.53
Pahean Cantikan	Jl. Tanjung Perak Timur	52.25	1.06	29.13	2.50	5.15	0.43	47.00	2.50	3.19
	Jl. Singamangaraja	39.06	0.12	38.00	0.25	0.39	0.05	39.00	0.25	0.38
	Jl. Jakarta	53.90	0.12	52.00	0.32	0.37	0.05	54.00	0.32	0.36
	Jl. Sarwajala (Hang Tuah)	52.47	1.97	15.47	0.20	0.78	0.80	38.00	0.20	0.32
	Jl. St. Iskandar Muda	48.45	1.72	16.61	0.39	1.41	0.70	37.00	0.39	0.63
	Jl. Sidorame	48.45	3.94	3.32	0.62	11.20	1.60	17.50	0.62	2.13
	Jl. Sidotopo Lor	48.45	3.94	3.32	0.95	17.16	1.60	17.50	0.95	3.26

Tabel 4.56 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	2033				2015			
		DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Pabelan Cantikan	Jl. Simokerto	3.94	3.32	0.53	9.57	1.60	17.50	0.53	1.82
	Jl. Kapsari	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Angrek (St Gabeng)	1.18	27.28	0.35	0.77	0.48	45.00	0.35	0.47
Krebongan			18.20	8.58	73.37		32.22	8.58	19.52
	Jl. Tanjung Sadari	2.34	8.31	1.58	11.41	0.95	20.00	1.58	4.74
	Jl. Gresik	2.34	11.64	0.1	0.52	0.95	32.00	0.1	0.19
	Jl. Rajawali	2.10	12.36	1.18	5.73	0.90	31.00	1.18	2.28
	Jl. Kapsari	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Angrek (St Gabeng)	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
Wonokromo	-		11.90	5.66	44.95		28.31	5.66	14.63
Wonocolo	Jl. Ahmad Yani	1.53	22.12	1.82	4.94	0.62	44.00	1.82	2.48
Jambangan	Jl. Ketintang	1.53	16.22	1.81	6.70	0.62	33.00	1.81	3.29
	Jl. Ahmad Yani	1.53	22.12	0.36	0.98	0.62	44.00	0.36	0.49
			19.17	2.17	7.67		38.50	2.17	3.78
	Jl. Adiyawarman	3.50	1.69	1.2	42.50	1.50	20.25	1.2	3.56
Dukuh Pakis	Jl. Mayjen Sungkono	1.47	21.43	1.47	4.12	0.63	42.00	1.47	2.10
	Jl. Ahmad Yani	1.53	22.12	0.4	1.09	0.62	44.00	0.4	0.55
Sawahan			15.08	3.07	47.70		35.42	3.07	6.20
	Jl. Adiyawarman	3.50	1.69	1.2	42.50	1.50	20.25	1.2	3.56
	Jl. Mayjen Sungkono	1.47	21.43	0.8	2.24	0.63	42.00	0.8	1.14
	Jl. Ahmad Yani	1.53	22.12	0.4	1.09	0.62	44.00	0.4	0.55
			15.08	2.40	45.83		35.42	2.40	5.24

2. Waktu Tempuh 2

Waktu tempuh 2 adalah *travel time* dari stasiun gubeng/wonokromo ke bandara Internasional Juanda dengan menggunakan kereta bandara transit. Untuk mendapatkan nilai waktu tempuh 2 adalah pertama menentukan stasiun yang akan digunakan pada setiap kecamatan, kedua mencari jarak dengan menggunakan *google earth*, dan ketiga menghitung nilai waktu tempuh dengan rumus: $\frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} \times 60$. Berikut ini adalah Tabel 4.57 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh 2.

Tabel 4.57 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 3

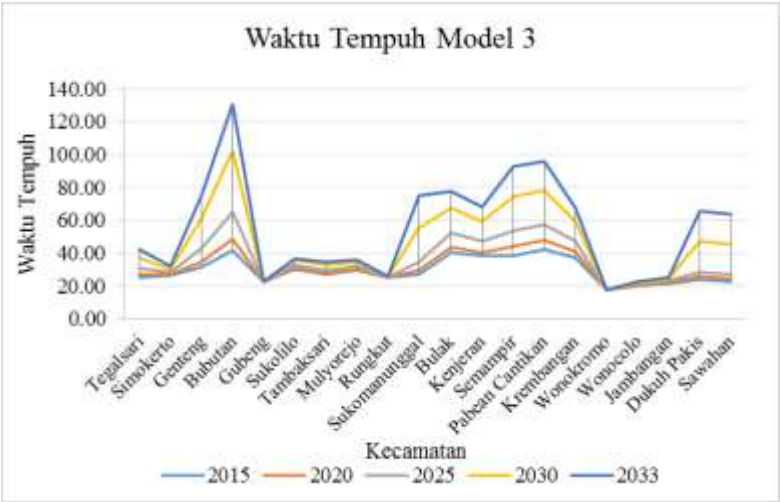
Kecamatan	Stasiun	Jarak (km)	Kecepatan (Km/jam)	Waktu Tempuh 2 (menit)
Tegalsari	Wonokromo	14.7	50	17.64
Simokerto	Gubeng	19	50	22.8
Genteng	Gubeng	19	50	22.8
Bubutan	Gubeng	19	50	22.8
Gubeng	Gubeng	19	50	22.8
Sukolilo	Gubeng	19	50	22.8
Tambaksari	Gubeng	19	50	22.8
Mulyorejo	Gubeng	19	50	22.8
Rungkut	Wonokromo	14.7	50	17.64
Sukomanunggal	Wonokromo	14.7	50	17.64
Bulak	Gubeng	19	50	22.8
Kenjeran	Gubeng	19	50	22.8
Semampir	Gubeng	19	50	22.8
Pabean Cantikan	Gubeng	19	50	22.8
Krembangan	Gubeng	19	50	22.8
Wonokromo	Wonokromo	14.7	50	17.64
Wonocolo	Wonokromo	14.7	50	17.64
Jambangan	Wonokromo	14.7	50	17.64
Dukuh Pakis	Wonokromo	14.7	50	17.64
Sawahan	Wonokromo	14.7	50	17.64

Kedua waktu tempuh tersebut dijumlah untuk mendapatkan nilai waktu tempuh total dari setiap kecamatan. Berikut ini adalah Tabel 4.58 dan Gambar 4.30 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh pada model 3.

Tabel 4.58 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model

3

Kecamatan	Waktu Tempuh 1					Waktu Tempuh 2	Waktu Tempuh Total				
	2015	2020	2025	2030	2033		2015	2020	2025	2030	2033
Tegalsari	7.60	9.56	13.39	19.82	24.44	17.64	25.24	27.20	31.03	37.46	42.08
Simokerto	3.35	3.98	5.36	7.65	9.26	22.8	26.15	26.78	28.16	30.45	32.06
Genteng	8.69	12.07	20.17	38.49	52.03	22.8	31.49	34.87	42.97	61.29	74.83
Bubutan	18.62	25.56	42.01	79.63	107.69	22.8	41.42	48.36	64.81	102.43	130.49
Gubeng	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.8	22.80	22.80	22.80	22.80	22.80
Sukolilo	7.50	8.21	9.86	12.84	13.97	22.8	30.30	31.01	32.66	35.64	36.77
Tambaksari	4.25	5.07	6.86	9.81	11.91	22.8	27.05	27.87	29.66	32.61	34.71
Mulyorejo	6.91	7.58	9.08	11.85	12.89	22.8	29.71	30.38	31.88	34.65	35.69
Rungkut	7.74	7.74	7.74	7.95	7.95	17.64	25.38	25.38	25.38	25.59	25.59
Sukomanunggal	9.57	12.10	16.72	37.97	57.49	17.64	27.21	29.74	34.36	55.61	75.13
Bulak	17.51	20.79	29.55	44.52	55.09	22.8	40.31	43.59	52.35	67.32	77.89
Kenjeran	15.48	17.70	24.41	36.51	45.44	22.8	38.28	40.50	47.21	59.31	68.24
Semampir	15.53	21.52	31.03	51.88	70.05	22.8	38.33	44.32	53.83	74.68	92.85
Pabean Cantikan	19.52	25.30	34.79	55.39	73.37	22.8	42.32	48.10	57.59	78.19	96.17
Krembangan	14.63	18.25	24.17	36.53	44.95	22.8	37.43	41.05	46.97	59.33	67.75
Wonokromo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.64	17.64	17.64	17.64	17.64	17.64
Wonocolo	2.48	2.73	3.73	4.44	4.94	17.64	20.12	20.37	21.37	22.08	22.58
Jambangan	3.78	4.16	5.79	6.91	7.67	17.64	21.42	21.80	23.43	24.55	25.31
Dukuh Pakis	6.20	7.92	10.94	29.70	47.70	17.64	23.84	25.56	28.58	47.34	65.34
Sawahan	5.24	6.84	9.48	27.99	45.83	17.64	22.88	24.48	27.12	45.63	63.47



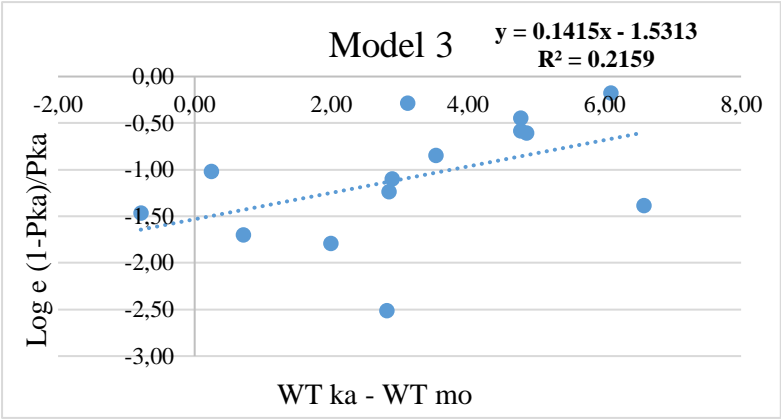
Gambar 4.30 Grafik Waktu Tempuh Total Model 3

Setelah didapatkan nilai *travel time* dan persentase yang memilih menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, dilakukan analisis regresi linear yaitu $Y = A + BX$. Dimana $Y = \log e \left(\frac{1 - P_{KA}}{P_{KA}} \right)$ dan $X = \Delta T = WT_{KA} - WT_{MO}$. Dari persamaan linear tersebut akan didapatkan nilai A dan B, sehingga nilai α dan β bisa digunakan sebagai berikut: $\alpha = A$ dan $\beta = B$. Pada Tabel 4.59 memperlihatkan perhitungan nilai X dan Y.

Tabel 4.59 Perhitungan Nilai X dan Y pada Model 3

Kecamatan	WT _M 2015 (menit)	WT _{KA2} 2015 (menit)	P _{KA} (%)	1 - P _{KA} (%)	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$ X	$\text{Log}_e\{(1 - P_{KA}/P_{KA})\}$ Y
Tegalsari	24.99	25.24	73.44	26.56	0.24	-1.02
Simokerto	24.99	26.15	25.00	75.00	1.16	1.10
Genteng	28.67	31.49	92.50	7.50	2.81	-2.51
Bubutan	22.06	41.42	99.00	1.00	19.37	-4.60
Gubeng	22.09	22.80	84.52	15.48	0.71	-1.70
Sukolilo	25.53	30.30	60.94	39.06	4.77	-0.44
Tambaksari	25.89	27.05	87.50	12.50	1.15	-1.95
Mulyorejo	24.85	29.71	64.77	35.23	4.86	-0.61
Rungkut	19.28	25.38	54.35	45.65	6.09	-0.17
Sukomanunggal	20.64	27.21	80.00	20.00	6.58	-1.39
Bulak	34.86	40.31	75.00	25.00	5.45	-1.10
Kenjeran	35.44	38.28	77.50	22.50	2.84	-1.24
Semampir	37.18	38.33	90.00	10.00	1.15	-2.20
Pabean Cantikan	39.43	42.32	75.00	25.00	2.90	-1.10
Krembangan	38.22	37.43	81.25	18.75	-0.79	-1.47
Wonokromo	15.65	17.64	85.71	14.29	1.99	-1.79
Wonocolo	15.35	20.12	64.13	35.87	4.77	-0.58
Jambangan	17.89	21.42	70.00	30.00	3.53	-0.85
Dukuh Pakis	20.73	23.84	57.14	42.86	3.12	-0.29
Sawahan	21.64	22.88	70.83	29.17	1.24	-0.89

Setelah mendapatkan nilai X dan Y maka dilakukan analisis regresi linear dengan menggunakan excel. Untuk memodelkan regresi linear logit biner hanya menggunakan data persebaran kecamatan yang lebih besar dari 2%, untuk Table 4.59 yang memiliki kolom berwarna biru adalah kecamatan dengan responden kurang dari 2%. Berikut ini adalah Gambar 4.31 grafik persamaan regresi linear pada model 3.



Gambar 4.31 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 3

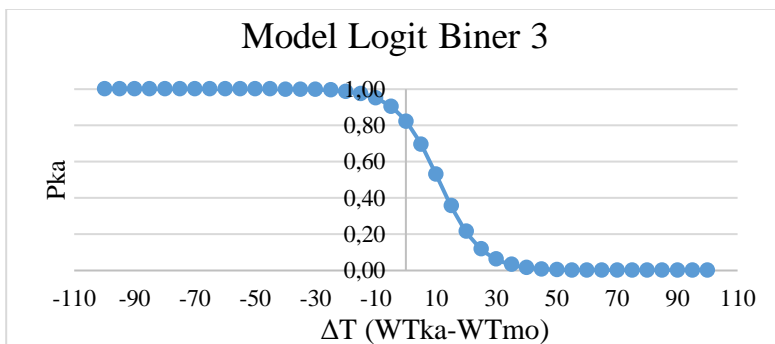
Persamaan regresi linear pada model 3 adalah $y = 0.1415x - 1.5313$ dengan nilai $R^2 = 0.2159$. Sehingga didapatkan nilai $\alpha = -1.5313$ dan $\beta = 0.1415$. Nilai α dan β akan digunakan untuk membuat persamaan model logit biner selisih dengan rumus: $P_{ka} = \left(\frac{1}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ dan $P_{mo} = \left(\frac{\exp((\alpha + \beta(\Delta T)))}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ atau $P_{mo} = 1 - P_{ka}$. Dengan menggunakan rumus tersebut dilakukan perhitungan P_{MO} dan P_{KA} , hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.60 dan Gambar 4.32.

Tabel 4.60 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Model 3

$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
100	0.000003	0.999997	-5	0.9036801	0.0963199
95	0.000007	0.999993	-10	0.9500883	0.0499117
90	0.000014	0.999986	-15	0.9747610	0.0252390
85	0.000028	0.999972	-20	0.9873990	0.0126010
80	0.000056	0.999944	-25	0.9937494	0.0062506
75	0.000114	0.999886	-30	0.9969094	0.0030906
70	0.000231	0.999769	-35	0.9984743	0.0015257
65	0.000468	0.999532	-40	0.9992475	0.0007525
60	0.000949	0.999051	-45	0.9996289	0.0003711
55	0.001924	0.998076	-50	0.9998171	0.0001829
50	0.003897	0.996103	-55	0.9999098	0.0000902
45	0.007875	0.992125	-60	0.9999556	0.0000444

Tabel 4.60 (Lanjutan)

$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
40	0.015849	0.984151	-65	0.9999781	0.0000219
35	0.031639	0.968361	-70	0.9999892	0.0000108
30	0.062170	0.937830	-75	0.9999947	0.0000053
25	0.118553	0.881447	-80	0.9999974	0.0000026
20	0.214384	0.785616	-85	0.9999987	0.0000013
15	0.356360	0.643640	-90	0.9999994	0.0000006
10	0.529042	0.470958	-95	0.9999997	0.0000003
5	0.695042	0.304958	-100	0.9999998	0.0000002
0	0.822196	0.177804			

**Gambar 4.32** Grafik Logit Biner Selisih Kereta Pada Model 3

Grafik logit biner selisih kereta pada model 3 diatas menunjukkan bahwa semakin besar nilai ΔT , maka semakin kecil persentase penumpang yang menggunakan kereta bandara. Dimana nilai ΔT merupakan nilai waktu tempuh kereta dikurang dengan nilai waktu tempuh mobil. Dapat diartikan penumpang cenderung memilih menggunakan moda transportasi yang memiliki waktu tempuh terkecil. Dengan menggunakan grafik model logit biner selisih pada model 3, dilakukan perhitungan jumlah penumpang yang menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan untuk tahun 2020, 2025, 2030, dan 2033. Pertama dihitung selisih *travel time* menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, setelah itu dilakukan *plotting* berdasarkan grafik model logit biner selisih pada model 3. Maka akan didapatkan proporsi penumpang yang akan menggunakan kereta bandara (P_{KA}). Setelah itu P_{KA}

dikali dengan jumlah penumpang *peak hour* dari kota surabaya untuk mendapatkan jumlah penumpang yang akan menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.61.

Tabel 4.61 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model 3

Kecamatan	2020				2025				2030				2033			
	$\Delta T (WT_{ka}^{*} WT_{ao})$	P_{ka}	Σ Penumpang Prad. SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{ka}^{*} WT_{ao})$	P_{ka}	Σ Penumpang Prad. SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{ka}^{*} WT_{ao})$	P_{ka}	Σ Penumpang Prad. SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{ka}^{*} WT_{ao})$	P_{ka}	Σ Penumpang Prad. SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA
Tegal Sari	-0.69	0.84	117	99	-4.06	0.89	173	154	-6.63	0.92	254	224	-8.10	0.94	319	299
Srokerto	-0.81	0.84	7	7	-5.59	0.91	11	10	-10.62	0.95	16	16	-14.41	0.97	20	20
Geriteng	2.46	0.77	73	57	1.10	0.80	108	87	6.53	0.65	158	103	11.12	0.49	200	98
Bubutan	24.65	0.12	7	1	36.48	0.03	11	1	68.89	0.00	16	1	93.65	0.00	20	1
Gubug	-1.28	0.85	308	262	-6.12	0.92	453	416	-11.32	0.96	666	638	-15.16	0.98	838	818
Sukoharjo	-0.10	0.82	117	97	-10.81	0.96	173	165	-34.02	1.00	254	254	-48.25	1.00	319	320
Tambaksari	-0.82	0.84	29	25	-5.60	0.91	43	40	-10.64	0.95	63	61	-14.43	0.97	80	78
Mulyorejo	0.00	0.82	162	133	-10.70	0.95	237	227	-33.87	1.00	349	348	-48.09	1.00	439	440
Rungkut	1.16	0.80	169	135	-9.89	0.95	248	236	-33.25	1.00	364	364	-47.66	1.00	459	459
Sukomanggal	7.85	0.60	37	23	10.67	0.51	54	28	28.74	0.07	79	6	46.39	0.01	100	1
Baluk	1.66	0.79	15	12	-4.93	0.90	22	20	-21.78	0.99	32	32	-29.68	1.00	40	40
Kenjeran	-1.45	0.85	73	63	-9.08	0.94	108	102	-27.79	1.00	158	158	-36.87	1.00	200	200
Semampir	-0.82	0.84	37	31	-5.60	0.91	54	50	-10.64	0.95	79	76	-14.43	0.97	100	98
Pabelan Carikran	0.85	0.80	59	48	-8.06	0.94	86	81	-29.54	1.00	127	127	-34.81	1.00	160	160
Krenbungan	-5.03	0.90	59	54	-18.14	0.98	86	85	-48.78	1.00	127	127	-63.35	1.00	160	160
Wonokromo	0.92	0.80	206	165	-1.97	0.86	302	260	-5.23	0.91	444	403	-7.12	0.93	559	518
Wonocolo	4.29	0.72	169	121	2.74	0.76	248	189	1.47	0.79	364	288	0.91	0.80	459	369
Jambangan	2.93	0.75	73	56	0.87	0.80	108	87	-0.75	0.84	158	133	-1.56	0.85	200	171
Dukuh Pakis	3.80	0.73	51	38	5.12	0.69	76	53	21.74	0.18	111	20	38.10	0.02	140	3
Sawahan	1.67	0.78	44	35	2.26	0.77	65	50	18.39	0.26	95	25	34.44	0.03	120	5
			Jumlah	1462			Jumlah	2341			Jumlah	3414			Jumlah	4258

4.5.4 Model 4

Model 3 adalah kondisi dimana hanya terdapat kereta bandara ekspres. Dari 31 kecamatan di kota Surabaya terdapat 12 kecamatan yang dapat menggunakan kereta bandara melalui stasiun Gubeng. Berikut ini adalah Tabel 4.62 merupakan daftar kecamatan dan rute pada Model 4.

Tabel 4.62 Daftar Kecamatan dan Rute Model 4

Kecamatan	Rute
Simokerto	St. Gubeng - Juanda
Genteng	St. Gubeng - Juanda
Bubutan	St. Gubeng - Juanda
Gubeng	St. Gubeng - Juanda
Sukolilo	St. Gubeng - Juanda
Tambaksari	St. Gubeng - Juanda
Mulyorejo	St. Gubeng - Juanda
Bulak	St. Gubeng - Juanda
Kenjeran	St. Gubeng - Juanda
Semampir	St. Gubeng - Juanda
Pabean Cantikan	St. Gubeng - Juanda
Krembangan	St. Gubeng - Juanda

Pertama akan dilakukan perhitungan waktu tempuh dari setiap kecamatan. Perhitungan waktu tempuh dapat dibagi menjadi 2 tahap yaitu:

1. Waktu Tempuh 1

Waktu tempuh 1 adalah *travel time* dari setiap kecamatan ke stasiun Gubeng dengan menggunakan moda transportasi mobil pribadi/taksi. Perhitungan waktu tempuh ini menggunakan acuan dari PKJI dan langkah-langkah yang digunakan sama seperti pada Model 3. Adapun langkah-langkahnya adalah pertama menentukan kecepatan arus bebas jalan menggunakan tipe jalan, lebar jalur efektif, faktor hambatan samping, dan ukuran kota. Kedua menghitung kenaikan derajat kejenuhan jalan hingga tahun 2033. Ketiga menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan jalan dan kecepatan arus bebas untuk mendapatkan nilai kecepatan

kendaraan. Setelah didapatkan nilai kecepatan kendaraan maka dapat diketahui nilai waktu tempuh kendaraan dengan cara panjang dibagi dengan kecepatan tempuh. Pada kecamatan Gubeng tidak ada nilai waktu tempuh atau nilai = 0. Hal ini karena pada kecamatan tersebut dapat langsung menggunakan kereta bandara tanpa harus menggunakan moda mobil pribadi/taksi. Berikut ini adalah Tabel 4.63 hasil perhitungan waktu tempuh 1.

Tabel 4.63 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 1 Pada Model 4

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2020				2025				2030			
			DS	Kecelakaan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecelakaan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecelakaan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Simokerto	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.15	3.52	1.86		14.26	1.15	2.42	9.90	1.15	6.97
	Jl. Angrek (St Gabung)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
Gonteng	Jl. Angrek (St Gabung)	31.31	1.48	3.98	1.48	3.98	1.48	26.13	1.48	5.36	1.48	19.54	1.48	7.65
	Jl. Gub. Suryo	48.23	2.56	9.00	1.81	12.07	3.28	5.39	1.81	20.17	4.19	2.82	1.81	38.49
Bubutan	Jl. Semarang	38.93	0.57	32	0.9	1.69	0.74	29.00	0.9	1.86	0.97	22.00	0.9	2.45
	Jl. Kraggan	47.43	2.47	9.56	1	6.27	3.21	5.59	1	10.73	4.17	2.85	1	21.03
	Jl. Tunjungan	48.23	2.56	9.00	0.83	5.53	3.28	5.39	0.83	9.25	4.19	2.82	0.83	17.65
	Jl. Gub. Suryo	48.23	2.56	9.00	1.81	12.07	3.28	5.39	1.81	20.17	4.19	2.82	1.81	38.49
Gubung Sukolilo	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	0.72	42	5.75	8.21	0.93	35.00	5.75	9.86	1.21	26.87	5.75	12.84
	Jl. Tambaksari	55.52	1.43	22.765	0.86	2.27	1.86	16.54	0.86	3.12	2.42	11.48	0.86	4.50
Tambaksari	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	0.77	2.34	1.86	14.26	0.77	3.22	2.42	9.90	0.77	4.64
	Jl. Angrek (St Gabung)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
Mulyorejo	Jl. Merr	50.35	0.72	38	0.5	0.79	0.93	32.00	0.5	0.94	1.21	24.19	0.5	1.24
	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	0.72	42	4.75	6.79	0.93	35.00	4.75	8.14	1.21	26.87	4.75	10.60
Bubak	Jl. Kenjenn	50.22	1.37	20.44	4.10	12.04	1.77	15.32	4.10	16.06	2.31	10.58	4.10	23.25
	Jl. Kapsari	50.35	0.72	38.00	2.29	3.62	2.62	6.53	0.94	6.54	3.41	4.98	0.94	11.32
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.53	4.68	1.86	14.26	1.53	6.44	2.42	9.90	1.53	9.28
	Jl. Angrek (St Gabung)	53.35	0.62	43.00	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
Kenjeran	Jl. Kenjeran	38.56	0.57	32	0.85	1.59	0.74	29.00	0.85	1.76	0.97	22.00	0.85	2.32
	Jl. Keading Cowek	48.76	0.57	37	1.2	1.95	0.74	37.00	1.2	1.95	0.97	29.00	1.2	2.48
	Jl. Kenjeran	48.76	1.37	20.44	1.84	5.40	1.77	15.32	1.84	7.21	2.31	10.58	1.84	10.43
	Jl. Kapsari	50.35	0.72	38	2.29	3.62	2.62	8.63	0.94	6.54	3.41	4.98	0.94	11.32
Semampir	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.53	4.68	1.86	14.26	1.53	6.44	2.42	9.90	1.53	9.28
	Jl. Angrek (St Gabung)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
	Jl. Nyampingan	54.95	2.08	14.4	0.32	1.33	2.70	9.72	0.32	1.98	3.52	5.57	0.32	3.45
	Jl. Sidarene	48.45	2.08	12	0.62	3.10	2.70	8.10	0.62	4.59	3.52	4.64	0.62	8.02
	Jl. Sidarene	48.45	2.08	12	0.95	4.75	2.70	8.10	0.95	7.04	3.52	4.64	0.95	12.28
	Jl. Simokerto	48.45	2.08	12	0.53	2.65	2.70	8.10	0.53	3.93	3.52	4.64	0.53	6.85
	Jl. Kapsari	47.43	2.015	12.41	0.94	4.55	2.62	8.63	0.94	6.54	3.41	4.98	0.94	11.32
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.63	1.53	4.68	1.86	14.26	1.53	6.44	2.42	9.90	1.53	9.28
	Jl. Angrek (St Gabung)	53.35	0.62	43	0.33	0.46	0.81	38.00	0.33	0.52	1.05	29.18	0.33	0.68
				17.92	5.22	21.52		13.56	5.22	31.03		9.08	5.22	51.88

Tabel 4.63 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Amis Babas	2033				2015			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh I (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh I (Menit)
Simakerto	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.15	8.54	1.10	23.75	1.15	2.91
	Jl. Angrek (Sl Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
Genteng				17.68	1.48	9.26		34.38	1.48	3.35
	Jl. Gub. Suryo	48.23	4.66	2.09	1.81	52.03	2	12.5	1.81	8.69
Bubutan	Jl. Semarang	38.93	1.08	19.17	0.9	2.82	0.44	34.00	0.9	1.59
	Jl. Kranggan	47.43	4.68	2.07	1	28.99	1.90	13.75	1	4.36
	Jl. Tunjungan	48.23	4.66	2.09	0.83	23.86	2.00	12.50	0.83	3.98
	Jl. Gub. Suryo	48.23	4.66	2.09	1.81	52.03	2.00	12.50	1.81	8.69
Gubeng				6.35	4.54	107.69		18.19	4.54	18.62
Sukolilo	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	1.35	24.70	5.75	13.97	0.55	46.00	5.75	7.50
	Jl. Tambaksari	55.52	2.71	9.38	0.86	5.50	1.10	27.55	0.86	1.87
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	0.77	5.68	1.10	23.75	0.77	1.93
	Jl. Angrek (Sl Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
Mulyorejo	Jl. Merr	50.35	1.35	22.23	0.5	1.35	0.55	42.00	0.5	0.71
	Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	1.35	24.70	4.75	11.54	0.55	46.00	4.75	6.20
Bulak				23.46	5.25	12.89		44	5.25	6.91
	Jl. Kenjeran	50.22	2.58	8.85	4.10	27.79	1.05	24.38	4.10	10.09
	Jl. Kapasari	50.35	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
Kenjeran	Jl. Angrek (Sl Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
				11.98	6.90	55.09		27.81	6.90	17.51
	Jl. Kedinding Lor	38.56	1.08	19.17	0.85	2.66	0.44	28.00	0.85	1.82
	Jl. Kedung Cowek	48.76	1.08	23.97	1.2	3.00	0.44	42.00	1.2	1.71
	Jl. Kenjeran	48.76	2.58	8.85	1.84	12.47	1.05	24.38	1.84	4.53
	Jl. Kapasari	50.35	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
Semampir	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.1	23.75	1.53	3.87
	Jl. Angrek (Sl Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45	0.33	0.44
				15.18	6.69	45.44		30.21	6.69	15.48
	Jl. Nyamplungan	54.95	3.94	3.99	0.32	4.82	1.60	21.00	0.32	0.91
	Jl. Sidrame	48.45	3.94	3.32	0.62	11.20	1.60	17.50	0.62	2.13
	Jl. Sidkopo Lor	48.45	3.94	3.32	0.95	17.16	1.60	17.50	0.95	3.26
Semampir	Jl. Snokerto	48.45	3.94	3.32	0.53	9.57	1.60	17.50	0.53	1.82
	Jl. Kapasari	47.43	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Angrek (Sl Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
				7.57	5.22	70.05		22.91	5.22	15.53

Tabel 4.63 (Lanjutan)

Kecamatan	Nama Jalan	Kec. Arus Bebas	2033				2015			
			DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)	DS	Kecepatan (Km/jam)	Panjang (km)	Waktu Tempuh 1 (Menit)
Pabean Cantikan	Jl. Tanjung Perak Timur	52.25	1.06	29.13	2.50	5.15	0.43	47.00	2.50	3.19
	Jl. Sisinganingaraja	39.06	0.12	38.00	0.25	0.39	0.05	39.00	0.25	0.38
	Jl. Jakarta	53.90	0.12	52.00	0.32	0.37	0.05	54.00	0.32	0.36
	Jl. Sarwajala (Hang Tuah)	52.47	1.97	15.47	0.20	0.78	0.80	38.00	0.20	0.32
	Jl. St. Iskandar Muda	48.45	1.72	16.61	0.39	1.41	0.70	37.00	0.39	0.63
	Jl. Sidorame	48.45	3.94	3.32	0.62	11.20	1.60	17.50	0.62	2.13
	Jl. Sidotopo Lor	48.45	3.94	3.32	0.95	17.16	1.60	17.50	0.95	3.26
	Jl. Sinokerto	48.45	3.94	3.32	0.53	9.57	1.60	17.50	0.53	1.82
	Jl. Kapasari	47.43	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Anggrek (ST Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.35	0.77	0.48	45.00	0.35	0.47
					18.20	8.58	73.37	32.22	8.58	19.52
Krebangan	Jl. Tanjung Sudari	38.56	2.34	8.31	1.58	11.41	0.95	20.00	1.58	4.74
	Jl. Gresik	51.87	2.34	11.64	0.1	0.52	0.95	32.00	0.1	0.19
	Jl. Rajawali	50.35	2.10	12.36	1.18	5.73	0.90	31.00	1.18	2.28
	Jl. Kapasari	47.43	3.81	3.71	0.94	15.22	1.55	18.13	0.94	3.11
	Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.08	1.53	11.36	1.10	23.75	1.53	3.87
	Jl. Anggrek (ST Gubeng)	53.35	1.18	27.28	0.33	0.73	0.48	45.00	0.33	0.44
				11.90	5.66	44.95	28.31	5.66	14.63	

2. Waktu Tempuh 2

Waktu tempuh 2 adalah *travel time* dari stasiun gubeng ke bandara Internasional Juanda dengan menggunakan kereta bandara ekspres. Untuk mendapatkan nilai waktu tempuh 2 adalah mencari jarak dari stasiun gubeng ke bandara dengan menggunakan *google earth*, dan ketiga menghitung nilai waktu tempuh dengan rumus: $\frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} \times 60$. Berikut ini adalah Tabel 4.64 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh 2.

Tabel 4.64 Hasil Perhitungan Waktu Tempuh 2 Pada Model 4

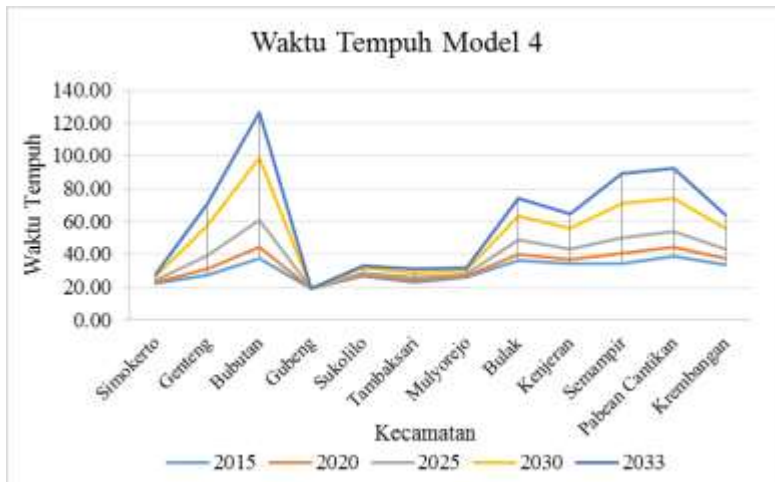
Kecamatan	Stasiun	Jarak (km)	Kecepatan (Km/jam)	Waktu Tempuh 2 (menit)
Simokerto	Gubeng	19	60	19
Genteng	Gubeng	19	60	19
Bubutan	Gubeng	19	60	19
Gubeng	Gubeng	19	60	19
Sukolilo	Gubeng	19	60	19
Tambaksari	Gubeng	19	60	19
Mulyorejo	Gubeng	19	60	19
Bulak	Gubeng	19	60	19
Kenjeran	Gubeng	19	60	19
Semampir	Gubeng	19	60	19
Pabean Cantikan	Gubeng	19	60	19
Krembangan	Gubeng	19	60	19

Kedua waktu tempuh tersebut dijumlah untuk mendapatkan nilai waktu tempuh total dari setiap kecamatan. Berikut ini adalah Tabel 4.65 dan Gambar 4.33 merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh pada model 4.

Tabel 4.65 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh Model

4

Kecamatan	Waktu Tempuh 1					Waktu Tempuh 2	Waktu Tempuh Total				
	2015	2020	2025	2030	2033		2015	2020	2025	2030	2033
Simokerto	3.35	3.98	5.36	7.65	9.26	19	22.35	22.98	24.36	26.65	28.26
Genteng	8.69	12.07	20.17	38.49	52.03	19	27.69	31.07	39.17	57.49	71.03
Bubutan	18.62	25.56	42.01	79.63	107.69	19	37.62	44.56	61.01	98.63	126.69
Gubeng	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
Sukolilo	7.50	8.21	9.86	12.84	13.97	19	26.50	27.21	28.86	31.84	32.97
Tambaksari	4.25	5.07	6.86	9.81	11.91	19	23.25	24.07	25.86	28.81	30.91
Mulyorejo	6.91	7.58	9.08	11.85	12.89	19	25.91	26.58	28.08	30.85	31.89
Bulak	17.51	20.79	29.55	44.52	55.09	19	36.51	39.79	48.55	63.52	74.09
Kenjeran	15.48	17.70	24.41	36.51	45.44	19	34.48	36.70	43.41	55.51	64.44
Semampir	15.53	21.52	31.03	51.88	70.05	19	34.53	40.52	50.03	70.88	89.05
Pabean Cantikan	19.52	25.30	34.79	55.39	73.37	19	38.52	44.30	53.79	74.39	92.37
Krembangan	14.63	18.25	24.17	36.53	44.95	19	33.63	37.25	43.17	55.53	63.95

**Gambar 4.33** Grafik Waktu Tempuh Total Model 4

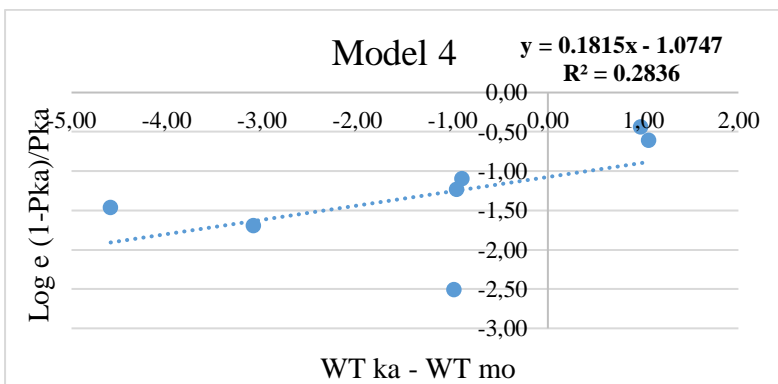
Setelah didapatkan nilai *travel time* dan persentase yang memilih menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, dilakukan analisis regresi linear yaitu $Y = A + BX$. Dimana $Y = \log e \left(\frac{1 - P_{KA}}{P_{KA}} \right)$ dan $X = \Delta T = WT_{KA} - WT_{MO}$. Dari persamaan linear tersebut akan didapatkan nilai A dan B,

sehingga nilai α dan β bisa digunakan sebagai berikut: $\alpha = A$ dan $\beta = B$. Pada Tabel 4.66 memperlihatkan perhitungan nilai X dan Y.

Tabel 4.66 Perhitungan Nilai X dan Y pada Model 4

Kecamatan	WT _M 2015	WT _{KA2} 2015	P _{KA}	1 - P _{KA}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	$\text{Log}_e\{(1 - P_{KA}/P_{KA})\}$
	(menit)	(menit)	(%)	(%)	X	Y
Simokerto	24.99	22.35	25.00	75.00	-2.64	1.10
Genteng	28.67	27.69	92.50	7.50	-0.99	-2.51
Bubutan	22.06	37.62	99.00	1.00	15.57	-4.60
Gubeng	22.09	19.00	84.52	15.48	-3.09	-1.70
Sukolilo	25.53	26.50	60.94	39.06	0.97	-0.44
Tambaksari	25.89	23.25	87.50	12.50	-2.65	-1.95
Mulyorejo	24.85	25.91	64.77	35.23	1.06	-0.61
Bulak	34.86	36.51	75.00	25.00	1.65	-1.10
Kenjeran	35.44	34.48	77.50	22.50	-0.96	-1.24
Semampir	37.18	34.53	90.00	10.00	-2.65	-2.20
Pabean Cantikan	39.43	38.52	75.00	25.00	-0.90	-1.10
Krembangan	38.22	33.63	81.25	18.75	-4.59	-1.47

Setelah mendapatkan nilai X dan Y maka dilakukan analisis regresi linear dengan menggunakan excel. Untuk memodelkan regresi linear logit biner hanya menggunakan data persebaran kecamatan yang lebih besar dari 2%, untuk Table 4.66 yang memiliki kolom berwarna biru adalah kecamatan dengan responden kurang dari 2%. Berikut ini adalah Gambar 4.34 grafik persamaan regresi linear pada model 4.



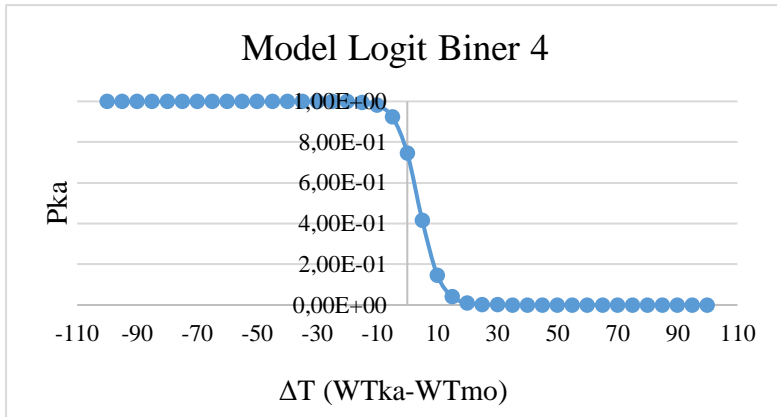
Gambar 4.34 Grafik Persamaan Regresi Linear Model 4

Persamaan regresi linear pada model 4 adalah $y = 0.1815x - 1.0747$ dengan nilai $R^2 = 0.2836$. Sehingga didapatkan nilai $\alpha = -1.0747$ dan $\beta = 0.1815$. Nilai α dan β akan digunakan untuk membuat persamaan model logit biner selisih dengan rumus:

$P_{ka} = \left(\frac{1}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ dan $P_{mo} = \left(\frac{\exp((\alpha + \beta(\Delta T)))}{1 + \exp((\alpha + \beta(\Delta T)))} \right)$ atau $P_{mo} = 1 - P_{ka}$. Dengan menggunakan rumus tersebut dilakukan perhitungan P_{MO} dan P_{KA} , hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.67 dan Gambar 4.35.

Tabel 4.67 Hasil Perhitungan P_{MO} dan P_{KA} Model 4

$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}	$\Delta T (WT_{KA} - WT_{MO})$	P_{KA}	P_{MO}
100	0.00000	1.00E+00	-5	0.92363	0.07637
95	0.00000	1.00E+00	-10	0.98037	0.01963
90	0.00000	1.00E+00	-15	0.99517	0.00483
85	0.00000	1.00E+00	-20	0.99883	0.00117
80	0.00000	1.00E+00	-25	0.99972	0.00028
75	0.00000	1.00E+00	-30	0.99993	0.00007
70	0.00000	1.00E+00	-35	0.99998	0.00002
65	0.00000	1.00E+00	-40	1.00E+00	0.00000
60	0.00000	1.00E+00	-45	1.00E+00	0.00000
55	0.00000	1.00E+00	-50	1.00E+00	0.00000
50	0.00000	1.00E+00	-55	1.00E+00	0.00000
45	0.00001	0.99999	-60	1.00E+00	0.00000
40	0.00003	0.99997	-65	1.00E+00	0.00000
35	0.00014	0.99986	-70	1.00E+00	0.00000
30	0.00059	0.99941	-75	1.00E+00	0.00000
25	0.00244	0.99756	-80	1.00E+00	0.00000
20	0.00998	0.99002	-85	1.00E+00	0.00000
15	0.03995	0.96005	-90	1.00E+00	0.00000
10	0.14663	0.85337	-95	1.00E+00	0.00000
5	0.41501	0.58499	-100	1.00E+00	0.00000
0	0.74549	0.25451			



Gambar 4.35 Grafik Model 4 Logit Biner Selisih Kereta

Grafik logit biner selisih kereta pada model 4 diatas menunjukkan bahwa semakin besar nilai ΔT , maka semakin kecil persentase penumpang yang menggunakan kereta bandara. Dimana nilai ΔT merupakan nilai waktu tempuh kereta dikurang dengan nilai waktu tempuh mobil. Dapat diartikan penumpang cenderung memilih menggunakan moda transportasi yang memiliki waktu tempuh terkecil. Dengan menggunakan grafik model logit biner selisih pada model 4, dilakukan perhitungan jumlah penumpang yang menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan untuk tahun 2020, 2025, 2030, dan 2033. Pertama dihitung selisih *travel time* menggunakan moda mobil pribadi/taksi dan kereta bandara, setelah itu dilakukan *plotting* berdasarkan grafik model logit biner selisih pada model 4. Maka akan didapatkan proporsi penumpang yang akan menggunakan kereta bandara (P_{KA}). Setelah itu P_{KA} dikali dengan jumlah penumpang *peak hour* dari kota surabaya untuk mendapatkan jumlah penumpang yang akan menggunakan kereta bandara dari setiap kecamatan, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.68.

Tabel 4.68 Hasil Perhitungan Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara Pada Model

4

Kecamatan	2020				2025				2030				2033			
	$\Delta T (WT_{wt}^{wt} WT_{wo})$	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{wt}^{wt} WT_{wo})$	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{wt}^{wt} WT_{wo})$	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA	$\Delta T (WT_{wt}^{wt} WT_{wo})$	P_{KA}	Σ Penumpang Peak SBY	Σ Penumpang Menggunakan KA
Simokerto	-4.61	0.92	7	7	-9.39	0.98	11	11	-14.42	0.99	16	16	-18.21	1.00	20	20
Genteng	-1.34	0.81	73	60	-2.70	0.86	108	94	2.73	0.57	158	92	7.32	0.27	200	54
Bubutan	20.85	0.01	7	1	32.68	0.00	11	1	65.09	0.00	16	1	89.85	0.00	20	1
Gubeng	-5.08	0.93	308	286	-9.92	0.98	453	444	-15.12	1.00	666	663	-18.96	1.00	838	837
Sukolilo	-3.90	0.90	117	106	-14.61	0.99	173	172	-37.82	1.00	254	254	-52.06	1.00	319	320
Tambaksari	-4.62	0.92	29	27	-9.40	0.98	43	43	-14.44	0.99	63	64	-18.23	1.00	80	80
Mulyorejo	-3.80	0.90	162	145	-14.50	0.99	237	236	-37.67	1.00	349	349	-51.89	1.00	439	440
Bulak	-2.14	0.84	15	13	-8.73	0.97	22	21	-25.58	1.00	32	32	-33.48	1.00	40	40
Kerentan	-5.25	0.93	73	69	-12.88	0.99	108	107	-31.59	1.00	158	159	-40.67	1.00	200	200
Semampir	-4.62	0.92	37	34	-9.40	0.98	54	53	-14.44	0.99	79	79	-18.23	1.00	100	100
Pabean Candikan	-2.95	0.87	59	52	-11.86	0.99	86	86	-33.34	1.00	127	127	-38.61	1.00	160	160
Krebangan	-8.83	0.97	59	58	-21.94	1.00	86	87	-52.58	1.00	127	127	-67.15	1.00	160	160
			Jumlah	858			Jumlah	1355			Jumlah	1963			Jumlah	2412

4.6 Perencanaan Operasional Moda Transportasi

Moda transportasi yang dipilih sebagai akses dari/ke bandara Internasional Juanda adalah moda transportasi kereta api seperti dikualanamu yang memiliki kapasitas 172 orang dengan 4 gerbong. Setiap orang akan memiliki tempat duduk dan terdapat tempat bagasi di setiap gerbongnya. Setiap gerbong memiliki 4 pintu yang lebar dan selevel dengan peron. Kereta api kualanamu adalah jenis kereta bandara ekspres, dimana hanya melayani satu rute yaitu stasiun medan – bandara kualanamu. Kecepatan maksimum yang dapat ditempuh adalah 100 km/jam dan memiliki kecepatan oprasioanal sebesar 60 km/jam. Dengan menggunakan data-data tersebut akan direncanakan oprasional kereta api bandara Internasional Juanda. Perencanaan oprasional kereta bandara akan meninjau 4 model seperti yang dibahas sebelumnya, model 1 dan 3 adalah kereta bandara transit yang memiliki kecepatan operasional sebesar 50 km/jam dan model 2 dan 4 adalah kereta bandara ekspres dengan kecepatan operasional sebesar 60 km/jam. Untuk setiap model memiliki *demand* penumpang yang berbeda yang telah dianalisis menggunakan model logit biner selisih. Berikut ini adalah Tabel 4.69 rekapitulasi *demand* penumpang untuk setiap model.

Tabel 4.69 Rekapitulasi Jumlah Penumpang yang Menggunakan Kereta Bandara

Tahun	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2020	1542	892	1462	858
2025	2482	1452	2341	1355
2030	3843	2225	3414	1963
2033	4920	2834	4258	2412

4.6.1 Perhitungan *Headway*

Headway adalah selang waktu antara dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. Pada analisis sebelumnya telah dihitung *headway* minimum kereta api bandara kwalanamu adalah 22 detik. Akan tetapi *headway* kendaraan dapat dihitung menggunakan rumus dari Vuchic, 1981, yaitu:

$$H = \frac{60 \times C_v \times LF}{P}$$

Keterangan:

H = *Headway* (menit)

Cv = kapasitas kendaraan (orang)

LF = *Load factor*

P = Penumpang (orang/jam)

Contoh perhitungan *headway* :

LF = 1 (semua penumpang diasumsikan dapat terangkut)

Cv = 172 (orang)

P = 1542 org/jam (Jumlah Penumpang pada model 1 tahun 2020)

$$H = \frac{60 \times 172 \times 1}{1542} = 6,69 \text{ menit} = 6 \text{ menit}$$

Dengan menggunakan asumsi nilai *load factor* adalah 1 dan kapasitas kereta api yang digunakan adalah 172 orang maka dilakukan perhitungan *headway* pada setiap model. Berikut ini adalah Tabel 4.70 hasil perhitungan *headway* untuk setiap model.

Tabel 4.70 Hasil Perhitungan *Headway*

Tahun	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2020	6.00	11.00	7.00	12.00
2025	4.00	7.00	4.00	7.00
2030	2.00	4.00	3.00	5.00
2033	2.00	3.00	2.00	4.00

4.6.2 Perhitungan Kapasitas Jalur

Kapasitas jalur adalah kapasiatas suatu kendaraan dalam satu jalur per satu jamnya. Untuk mencari nilai kapasitas jalur dapat menggunakan rumus dari vuchic, 1981, yaitu:

$$C_o = C_v \times F_{\max} = C_v \times \frac{60}{H}$$

Keterangan:

C_o = kapasitas jalur (orang/jam)

C_v = kapasitas kendaraan (orang)

F_{\max} = Frekuensi maksimal kendaraan per jam

Contoh perhitungan kapasitas jalur:

$C_v = 172 \text{ org}$

$F_{\max} = 60/H = 60/6 = 10$ (*Headway* model 1 tahun 2020)

$C_o = 172 \times 10 = 1720 \text{ orang/jam}$

Dengan menggunakan kapasitas kendaran yang sama yaitu 172 orang dan cara seperti contoh diatas maka dilakukan perhitungan kapasitas jalur untuk setiap model. Berikut ini adalah Tabel 4.71 hasil perhitungan kapasitas jalur.

Tabel 4.71 Hasil Perhitungan Kapasitas Jalur

Tahun	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2020	1720	938	1474	860
2025	2580	1474	2580	1474
2030	5160	2580	3440	2064
2033	5160	3440	5160	2580

4.6.3 Waktu Sirkulasi

Waktu sirkulasi atau *travel time* adalah waktu yang diperlukan oleh angkutan kota untuk menjalani 1 putaran atau 2 rit pelayanan trayek dari terminal asal kembali lagi ke terminal asal. Waktu sirkulasi dapat dihitung dengan rumus:

$$CT = \sum LOT + \sum \frac{L}{V} + \sum \frac{B}{A}$$

Keterangan:

LOT = *Travel time* untuk mencapai pemberhentian (menit)

L = Panjang rute (menit)

V = kecepatan tempuh (km/jam)

B/A = Waktu untuk menarik dan menurunkan penumpang (*boarding/arriving*) (menit)

CT = Travel time (menit)

Contoh perhitungan waktu sirkulasi:

L = 19 km (dari stasiun gubeng – juanda)

V1 = 50 km/jam (kec.oprasi kereta transit bandara)

V2 = 60 km/jam (kec.oprasi kereta ekspres bandara)

B/A = 22 detik (sama seperti *headway* minimum)

$$CT = 2 \times \left(\frac{19}{50} \right) \times 60 = 46 \text{ menit}$$

Perhitungan dilakukan menggunakan kecepatan oprasioanl sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan terhadap waktu menaikn dan menurunkan penumpang. Pada Tabel 4.72 merupakan hasil perhitungan waktu sirukulasi.

Tabel 4.72 Hasil Perhitungan Waktu Sirkulasi

Tahun	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2020	46	38	46	38
2025	46	38	46	38
2030	46	38	46	38
2033	46	38	46	38

4.6.4 Jumlah Armada

Jumlah armada optimal adalah jumlah armada yang beroperasi sesuai dengan kebutuhan penumpang yang ada, dimana penentuan jumlah armada optimal akan menguntungkan semua

pihak (penumpang, operator, dan pemerintah). Jumlah armada dapat dicari dengan rumus:

$$N = \frac{CT}{H \times Lf}$$

Keterangan:

- N = jumlah armada (unit)
 Lf = *load factor*
 CT = Waktu sirkulasi (menit)
 H = *headway* (menit)

Contoh perhitungan jumlah armada:

CT = 46 menit (model 1 pada tahun 2020)

H = 6 menit (model 1 pada tahun 2020)

$$N = \frac{46}{6 \times 1} = 8 \text{ unit per jam}$$

Perhitungan contoh jumlah armada menggunakan data dari model 1 tahun 2020. Hasil perhitungan jumlah armada untuk setiap model dapat dilihat pada Tabel 4.73 dibawah ini.

Tabel 4.73 Hasil Perhitungan Jumlah Armada

Tahun	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2020	8	4	7	4
2025	12	6	12	6
2030	23	10	16	8
2033	23	13	23	10

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik umum penumpang Bandara Internasional Juanda adalah dominan berjenis kelamin pria, memiliki rentang usia terbanyak 16 – 30 tahun, berasal dari ekonomi kelas atas karena memiliki pendapatan Rp. 6.100.000 – Rp. 9.000.000, persebaran terbanyak dari kecamatan Gubeng dan dominan memiliki maksud perjalanan kerja. Karakteristik penumpang yang dipengaruhi oleh maksud perjalanannya adalah frekuensi perjalanan yang dilakukan, seperti maksud perjalanan kerja akan cenderung melakukan perjalanan seminggu 1x. Rata-rata memiliki 1 orang rombongan perjalanan kecuali pada maksud perjalanan lomba dan wisata. Memiliki jumlah bagasi dominan 1 buah kecuali pada maksud perjalanan mengunjungi keluarga dan wisata. Moda transportasi terbanyak yang digunakan menuju bandara adalah mobil pribadi.
2. Dari hasil peramalan menggunakan metode trend linear diperoleh hasil, bandara Internasional Juanda memenuhi target 75 juta penumpang per tahun di tahun 2033. Proporsi jumlah penumpang Bandara Internasional Juanda dari kota Surabaya adalah sebesar 44,58%. Sedangkan persentase *peak hour* penumpang keberangkatan adalah sebesar 0,043% dengan jumlah 6,407 penumpang dan kedatangan sebesar 0,025% dengan jumlah 4,929 penumpang pada tahun 2033.
3. *Travel time* penumpang Bandara Internasional Juanda dari kota Surabaya tidak hanya dipengaruhi oleh jarak

perjalanan tetapi dipengaruhi juga oleh kepadatan ruas jalan. Hal ini dibuktikan pada kecamatan tenggilis mejoyo yang memiliki rute terpendek yaitu 7,18 km dan kecamatan pakal yang memiliki rute terpanjang yaitu 41,3 km dimana tidak memiliki *travel time* terpendek dan terpanjang. Pada tahun 2020 *travel time* terendah berada di kecamatan Gayungan yaitu 13,97 menit dan *travel time* tertinggi berada di kecamatan Pakal yaitu 74,66 menit. Dan pada tahun 2033 *travel time* terkerendah berada di kecamatan Gayungan yaitu 19,67 menit dan *travel time* tertinggi berada di kecamatan Sambikerep yaitu 130,91 menit.

4. Metode pemilihan moda transportasi menggunakan model logit biner selisih. Nilai selisih yang digunakan adalah selisih waktu tempuh mobil pribadi dan kereta bandara. Terdapat 4 permodelan yang dilakukan, dimana model 1 memiliki penumpang terbanyak yaitu 4920 penumpang pada tahun 2033. Model 1 adalah kondisi terdapat monorel, trem dan kereta bandara transit. Kereta bandara transit yang digunakan memiliki kapasitas 172 orang dengan kecepatan operasional 50 km/jam. Dengan menggunakan model 1, kebutuhan kereta untuk melayani seluruh penumpang pada saat *peak hour* adalah menggunakan 23 unit per jam kereta bandara dengan *headway* 2 menit.

5.2 Saran

Pada tugas akhir ini menganalisis kebutuhan moda transportasi massal dari kota Surabaya ke Bandara Internasional Juanda. Pengadaan sebuah transportasi massal akan memakan biaya yang cukup besar sehingga harus diadakan kajian lebih mendalam mengenai biaya pengadaan transportasi massal.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa Pura I, 2016. **Total Pergerakan Lalu Lintas Angkutan Udara PT. Persero Angkasa Pura I Bandara: Juanda - 2009-2016**
- Airport Cooperative Research Program (ACRP). 2008. **Ground Access to Major Airport by Public Transportation.** Washington, D.C: Transportation Research Board.
- Ashford, Norman. 2013. **Airport Operations.** America: The McGraw-Hill Companies
- Ashford, Norman. 2010. **Airport Engineering: Planning, Design and Development of 21st Century Airport.** America: The McGraw-Hill Companies
- Black, J.A. 1981. **Urban Transportation Planning: Theory and Practice.** London: Cromm Helm.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. **Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota**
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI).**
- Erlangga, Tubagus Moch. Satria. 2016. **Perencanaan Sistem Penanganan Bagasi Pada Terminal 1B di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.** Jurnal, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Federal Aviation Administration (FAA). 1988. **Planning and Design Guidelines for Airport Terminal Facilities,** AC 150/5360- 13. USA: US Department of Transportation.
- Ginting, H. 2015. **Juanda Internatioal Airport: Terminal 3,** <<https://www.behance.net/gallery/27948857/Juanda-International-Airport-Terminal-3->>

- Hafizah, N.F. 2015. **Evaluasi Karakteristik Pengguna Moda Akses Bandar Udara Juanda Surabaya Sebagai Dasar Usulan Pengadaan Transportasi Massal Menuju Bandara**. Surabaya: ITS.
- Istighfaroh, R.F. 2016. **Pemetaan Kualitas Perjalanan Akses Terminal 1 Bandara Juanda Dari Zona Kecamatan Di Surabaya**. Surabaya: ITS.
- Miro, F. 2002. **Perencanaan Transportasi**. Jakarta: Erlangga
- Nastiti, N.Y.S. 2015. **Analisis Variasi Moda Akses Bandara Internasional Juanda Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Perjalanan Darat**. Surabaya: ITS.
- Rahayu, Y.E. 2105. **Prediksi Kualitas Perjalanan Akses Bandara Juanda Terkait Perkembangan Kota Surabaya Dengan Menggunakan Fasilitas Sistem Informasi Geografis (GIS)**. Surabaya: ITS.
- PT.Railink. 2017. **KA Bandara Kualanamu**. <<https://www.railink.co.id/ka-bandara-kualanamu>>
- Shawn M. Turner, W.L. 1998. **Travel Time Data Collection Handbook**. USA: The Texas A&M
- Svensson, E. 2009. **Vehicles & Capacities**. <<http://www.urbanaut.com/Vehicle%20Concepts%20and%20Capacities%204.htm>>
- Tamin, Ofyar Z. 2000. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi**. Bandung: ITB
- Warpani, S. 1990. **Merencanakan Sistem Pengangkutan**. Bandung: ITB
- Warpani, S. 2002. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi**. Bandung: ITB
- Makridakis, S. 1999. **Metode dan Aplikasi Peramalan**. Jakarta: Binarupa Aksara.
- International Air Transport Association (IATA). 2004. **Airport Development Reference Manual**.

Vuchic, V.R. 1981. **Urban Public Transportation System and Technology.** USA: University of Pennsylvania Philadelphia.

Www.skyscrapercity.com. 2017. **[Surabaya] Projects & Development.** <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=107188&page=922>

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2009

PENUMPANG 2009									
BULAN	INTERNASIONAL		SUBTOT		DOMESTIK			TRANSIT	TOTAL
	DTG	BRK	INT		DTG	BRK	DOM		
Jan	50,082	36,833	86,915	2,427	334,165	330,203	664,368	43,781	797,491
Feb	34,981	34,154	69,135	1,673	322,738	289,838	612,576	39,414	722,798
Mar	36,187	38,497	74,684	1,522	339,224	319,658	658,882	48,011	783,099
Apr	36,065	35,404	71,469	2,404	332,520	311,808	644,328	47,231	765,432
Mei	39,427	37,981	77,408	1,780	345,461	337,949	683,410	59,399	821,997
Jun	48,475	44,522	92,997	2,354	392,981	356,683	749,664	56,981	901,996
Jul	45,195	41,238	86,433	2,311	416,390	391,103	807,493	57,625	953,862
Agust	52,052	38,907	90,959	1,971	402,553	381,083	783,636	53,250	929,816
Sep	59,332	43,980	103,312	1,035	402,680	316,356	719,036	36,651	860,034
Okt	55,624	63,634	119,258	1,188	492,869	444,027	936,896	45,172	1,102,514
Nop	50,966	73,764	124,730	1,316	416,127	381,768	797,895	45,297	969,238
Des	86,932	54,062	140,994	428	433,749	405,232	838,981	45,045	1,025,448
T O T A L	595,318	542,976	1,138,294	20,409	4,631,457	4,265,708	8,897,165	577,857	10,633,725

Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2010

PENUMPANG 2010										
BULAN	INTERNASIONAL		SUBTOT INT	TRANSIT	DOMESTIK		SUBTOT DOM	TRANSIT	TOTAL	
	DTG	BRK			DTG	BRK				
Jan	47,598	45,548	93,146	729	368,933	387,690	756,623	39,001	889,499	
Feb	38,535	35,712	74,247	1,321	370,322	350,787	721,109	43,976	840,653	
Mar	47,400	43,060	90,460	1,339	450,212	389,281	839,493	60,060	991,352	
Apr	43,404	40,217	83,621	666	389,521	387,993	777,514	60,241	922,042	
Mei	35,975	37,981	73,956	525	441,320	410,342	851,662	63,801	989,944	
Jun	52,144	49,091	101,235	1,995	450,294	414,672	864,966	61,317	1,029,513	
Jul	61,385	45,250	106,635	1,731	488,498	458,060	946,558	66,815	1,121,739	
Agust	55,611	38,792	94,403	652	392,894	345,599	738,493	52,547	886,095	
Sep	61,078	55,955	117,033	203	394,889	431,243	826,132	40,053	983,421	
Okt	40,957	75,015	115,972	0	457,448	477,450	934,898	60,712	1,111,582	
Nop	64,214	61,786	126,000	2,364	459,691	449,042	908,733	59,927	1,097,024	
Des	78,143	57,979	136,122	2,219	473,164	466,425	939,589	63,305	1,139,016	
TOTAL	626,444	586,386	1,212,830	13,744	5,137,186	4,968,584	10,105,770	671,755	12,001,880	

Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2011

BULAN	PENUMPANG 2011									
	INTERNASIONAL		SUBTOT		TRANSIT		DOMESTIK		SUBTOT	TOTAL
	DTG	BRK	INT				DTG	BRK		
Jan	55,688	48,350	104,038		2,428		471,325	457,763	929,088	1,092,612
Feb	44,898	44,654	89,552		1,626		437,005	412,203	849,208	994,096
Mar	55,002	54,560	109,562		486		446,102	436,203	882,305	1,043,018
Apr	52,537	52,282	104,819		290		423,303	428,087	851,390	1,010,682
Mei	53,667	51,189	104,856		0		460,133	441,048	901,181	1,059,984
Jun	47,440	58,196	105,636		0		516,560	459,600	976,160	1,140,758
Jul	71,075	52,387	123,462		0		549,007	503,243	1,052,250	1,242,948
Agust	63,466	52,902	116,368		0		460,825	347,598	808,423	960,499
Sep	60,871	63,488	124,359		0		502,203	546,766	1,048,969	1,225,120
Okt	53,901	99,486	153,387		0		515,656	508,784	1,024,440	1,244,652
Nop	83,737	52,983	136,720		0		535,958	507,776	1,043,734	1,244,681
Des	79,777	63,347	143,124		0		556,917	521,433	1,078,350	1,293,608
TOTAL	722,059	693,824	1,415,883		4,830		5,874,994	5,570,504	11,445,498	13,552,658

Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2012

BULAN	PENUMPANG 2012									
	INTERNASIONAL		SUBTOT		TRANSIT	DOMESTIK		SUBTOT	TRANSIT	TOTAL
	DTG	BRK	INT			DTG	BRK	DOM		
Jan	61,720	52,029	113,749		0	553,330	530,692	1,084,022	54,830	1,252,601
Feb	48,557	50,785	99,342		0	514,305	494,799	1,009,104	51,741	1,160,187
Mar	54,940	57,386	112,326		0	550,877	554,229	1,105,106	54,737	1,272,169
Apr	53,886	52,720	106,606		0	526,268	522,512	1,048,780	58,778	1,214,164
Mei	56,184	52,443	108,627		0	583,471	535,935	1,119,406	62,271	1,290,304
Jun	61,249	59,982	121,231		0	611,292	528,568	1,139,860	77,267	1,338,358
Jul	68,819	48,206	117,025		0	637,443	526,652	1,164,095	75,973	1,357,093
Agust	87,793	57,666	145,459		0	671,624	572,259	1,243,883	48,538	1,437,880
Sep	53,260	79,873	133,133		0	585,304	649,035	1,234,339	71,235	1,438,707
Okt	64,910	64,436	129,346		0	648,606	584,012	1,232,618	78,714	1,440,678
Nop	99,850	65,320	165,170		0	649,681	607,734	1,257,415	82,868	1,505,453
Des	60,334	69,492	129,826		0	688,973	607,416	1,296,389	88,475	1,514,690
TOTAL	771,502	710,338	1,481,840		0	7,221,174	6,713,843	13,935,017	805,427	16,222,284

Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2014

PENUMPANG 2014										
BULAN	INTERNASIONAL		SUBTOT INT	TRANSIT	DOMESTIK		SUBTOT DOM	TRANSIT	TOTAL	
	DTG	BRK			DTG	BRK				
Jan	86,671	75,979	162,650	-	664,046	616,951	1,280,997	57,888	1,501,535	
Feb	57,868	66,723	124,591	-	532,374	485,351	1,017,725	44,842	1,187,158	
Mar	67,887	72,501	140,388	-	603,741	544,989	1,148,730	53,800	1,342,918	
Apr	68,606	68,315	136,921	-	572,023	510,996	1,083,019	52,987	1,272,927	
Mei	74,475	71,443	145,918	-	647,387	554,209	1,201,596	64,573	1,412,087	
Jun	75,932	70,929	146,861	-	705,679	609,627	1,315,306	65,098	1,527,265	
Jul	72,562	55,535	128,097	-	651,936	455,616	1,107,552	45,912	1,281,561	
August	70,758	80,665	151,423	-	697,084	743,276	1,440,360	71,186	1,662,969	
Sep	60,255	97,907	158,162	-	632,443	604,234	1,236,677	75,117	1,469,956	
Okt	85,375	70,832	156,207	-	684,668	635,975	1,320,643	73,980	1,550,830	
Nop	69,219	64,874	134,093	-	653,296	593,137	1,246,433	76,505	1,457,031	
Des	71,948	83,161	155,109	-	745,163	644,558	1,389,721	74,003	1,618,833	
TOTAL	861,556	878,864	1,740,420	-	7,789,840	6,998,919	14,788,759	755,891	17,285,070	

Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2015

PENUMPANG 2015									
BULAN	INTERNASIONAL		SUBTOT		DOMESTIK		SUBTOT DOM	TRANSIT	TOTAL
	DTG	BRK	INT	DTG	BRK				
Jan	74,688	70,408	145,096	587,187	550,925	1,138,112	65,769	1,348,977	
Feb	56,606	55,608	112,214	523,015	461,200	984,215	59,084	1,155,513	
Mar	65,924	67,916	133,840	557,819	492,993	1,050,812	63,213	1,247,865	
Apr	67,631	63,127	130,758	583,588	513,301	1,096,889	61,970	1,289,617	
Mei	75,327	62,391	137,718	674,270	568,271	1,242,541	76,223	1,456,482	
Jun	73,389	60,985	134,374	662,017	518,583	1,180,600	76,793	1,391,767	
Jul	86,151	63,755	149,906	763,157	608,491	1,371,648	64,639	1,586,193	
Agust	58,650	94,383	153,033	647,933	699,259	1,347,192	87,004	1,587,229	
Sep	66,963	82,329	149,292	618,349	545,042	1,163,391	78,303	1,390,986	
Okt	88,060	71,638	159,698	658,365	605,023	1,263,388	87,951	1,511,037	
Nop	66,868	63,856	130,724	658,108	587,291	1,245,399	83,084	1,459,207	
Des	71,409	78,991	150,400	797,545	671,396	1,468,941	99,697	1,719,038	
TOTAL	851,666	835,387	1,687,053	7,731,353	6,821,775	14,553,128	903,730	17,143,911	

Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda Tahun 2016

BULAN	PENUMPANG 2016							
	INTERNASIONAL		SUBTOT		TRANSIT	DOMESTIK		SUBTOT
	DTG	BRK	INT	DOM		DTG	BRK	
Jan	76,439	76,998	153,437	-	-	714,786	656,208	1,370,994
Feb	65,629	67,737	133,366	-	-	653,932	571,726	1,225,658
Mar	76,088	78,994	155,082	-	-	719,666	618,395	1,338,061
Apr	75,470	73,520	148,990	-	-	695,548	596,535	1,292,083
Mei	88,340	71,163	159,503	-	-	801,991	675,702	1,477,693
Jun	82,962	64,703	147,665	-	-	715,523	523,451	1,238,974
Jul	85,410	79,797	165,207	-	-	886,902	825,715	1,712,617
Agust	63,073	102,263	165,336	-	-	707,513	683,946	1,391,459
Sep	80,368	70,040	150,408	-	-	733,269	649,375	1,382,644
Okt	75,709	72,468	148,177	-	-	692,759	621,999	1,314,758
Nop	67,203	63,731	130,934	-	-	696,837	603,190	1,300,027
Des	81,069	93,487	174,556	-	-	807,930	693,138	1,501,068
T O T A L	917,760	914,901	1,832,661	-	-	8,826,656	7,719,380	16,546,036
								1,105,147
								19,483,844

Lampiran 2: Data Penerbangan Pesawat di Bandara Internasional Juanda

Keberangkatan – 26 April 2017

Keberangkatan 26 April 2017					
Destination	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Penerbangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(BDO) Bandung	(CTV) Citilink	986	5:00 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(XT*) Indonesia AirAsia X	7681	5:00 AM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	816	5:05 AM	Airbus A320	180
(KUL) Kuala Lumpur	Air Asia	320	5:10 AM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	708	5:25 AM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	1708	5:25 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4329	5:25 AM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	303	5:25 AM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6401	5:30 AM	Airbus A320	156
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	650	5:35 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	800	5:45 AM	Airbus A320	180
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	310	5:45 AM	Boeing 737-900	214
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	804	5:45 AM	Boeing 737-900	214
(SOC) Surakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1905	6:00 AM	ATR 42-300/320	72
(SOC) Surakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1914	6:00 AM	ATR 42-300/320	72
(KNO) Kuala Namu	(JT*) Lion Air	979	6:00 AM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	566	6:00 AM	Boeing 737-500	120
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	257	6:00 AM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	Garuda Indonesia	631	6:00 AM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	360	6:05 AM	Boeing 737-800	189
(SIN) Singapore	China Airlines	752	6:05 AM	Airbus A330 - 300	312
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9995	6:05 AM	Airbus A330 - 300	257
(BWX) Banyuwangi	Garuda Indonesia	7302	6:05 AM	ATR 72	70
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	630	6:10 AM	Airbus A320	180
(PKN) Pangkajene	(TGN) Trigana Air	712	6:10 AM	Boeing 737-400	188
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6597	6:15 AM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6852	6:15 AM	Airbus A320	156
(BWN) Bandar Seri Begawan	Garuda Indonesia	9006	6:15 AM	Airbus A320	150
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	305	6:15 AM	Boeing 737-800	162
(BWN) Bandar Seri Begawan	Royal Brunei Airlines	796	6:15 AM	Airbus A320	150
(BTH) Batam	(CTV) Citilink	921	6:20 AM	Airbus A320	180
(SMQ) Sampit	(IW) Wings Air (Indonesia)	1804	6:20 AM	ATR 42-300/320	72
(KOE) Kupang	(CTV) Citilink	9701	6:25 AM	Airbus A320	180
(JHB) Johor Bharu	(XT*) Indonesia AirAsia X	392	6:25 AM	Airbus A320	180
(BDJ) Banjarmasin	(CTV) Citilink	652	6:30 AM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	806	6:30 AM	Boeing 737-900	214
(BTJ) Banda Aceh	Garuda Indonesia	984	6:35 AM	Airbus A330	222
(TPE) Taipei	Eva Air	232	6:40 AM	Airbus A321	184
(KOE) Kupang	(JT*) Lion Air	690	6:55 AM	Boeing 737-900	214
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	962	7:05 AM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(CTV) Citilink	608	7:10 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	269	7:15 AM	Boeing 737-800	189
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	262	7:20 AM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7510	7:25 AM	Boeing 737-800	162
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	642	7:30 AM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1843	7:30 AM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	571	7:30 AM	Boeing 737-900	214
(SRG) Semarang	Garuda Indonesia	368	7:30 AM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(AMQ) Ambon	(ID*) Batik Air	6174	7:35 AM	Airbus A320	156
(AMQ) Ambon	(ID*) Batik Air	6596	7:35 AM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	Air Asia	7689	7:40 AM	Airbus A320	180
(SIN) Singapore	AirFrance	3930	7:40 AM	Boeing 737-800	162
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	854	7:40 AM	Boeing 737-800	162
(SIN) Singapore	Jet Airways	4118	7:40 AM	Boeing 737-800	170
(SIN) Singapore	KLM	4056	7:40 AM	Boeing 737-800	170
(SIN) Singapore	Silk Air	5913	7:40 AM	Boeing 737-800	162
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	5554	7:40 AM	Boeing 737-800	162
(DPS) Denpasar	(IN*) Nam Air	276	7:45 AM	Boeing 737-500	120
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	307	7:50 AM	Boeing 737-800	162
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1839	8:00 AM	ATR 42-300/320	72
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	911	8:05 AM	Boeing 737-800	189
(BTH) Batam	(JT*) Lion Air	971	8:05 AM	Boeing 737-900	214
(MDC) Manado	(JT*) Lion Air	929	8:10 AM	Boeing 737-900	214

Keberangkatan – 26 April 2017

Keberangkatan 26 April 2017					
Destination	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Penerbangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(MDC) Manado	(JT*) Lion Air	748	8:10 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(IDP*) Batik Air	6391	8:20 AM	Boeing 737-900	180
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	449	8:20 AM	Boeing 737-800	162
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	264	8:30 AM	Boeing 737-900	214
(HKG) Hong Kong	American Airlines	8957	8:30 AM		
(HKG) Hong Kong	British Airways	4570	8:30 AM		
(HKG) Hong Kong	Cathay Pacific	780	8:30 AM	Airbus A330-300	262
(HKG) Hong Kong	Japan Airlines	7920	8:30 AM		
(PNK) Pontianak	(JT*) Lion Air	836	8:35 AM	Boeing 737-800	189
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	8297	8:40 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4351	8:40 AM		
(CGK) Jakarta	China Airlines	9775	8:40 AM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	309	8:40 AM	Boeing 737-800	162
(JBB) Jember	Garuda Indonesia	7306	8:50 AM	ATR 72	70
(LOP) Praya	(CTV) Citilink	664	9:00 AM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	992	9:00 AM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	786	9:00 AM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	852	9:00 AM	Boeing 737-900	214
(KDI) Kendari	(JT*) Lion Air	722	9:05 AM	Boeing 737-800	189
(BDI) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	226	9:20 AM	Boeing 737-900	214
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	951	9:25 AM	Boeing 737-800	189
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	646	9:30 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	802	9:45 AM	Airbus A320	180
(PKY) Palangkaraya	(CTV) Citilink	784	9:50 AM	Airbus A320	180
(PKY) Palangkaraya	(JT*) Lion Air	680	9:50 AM	Boeing 737-900	214
(KUL) Kuala Lumpur	(JT*) Lion Air	169	10:00 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	311	10:05 AM	Boeing 737-800	162
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9742	10:10 AM		
(SIN) Singapore	Silk Air	5881	10:10 AM		
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	931	10:10 AM	Airbus 1330-300	285
(SIN) Singapore	Virgin Australia	5583	10:10 AM		
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	922	10:15 AM	Boeing 737-900	214
(SIN) Singapore	Tiger Air	2261	10:15 AM	Airbus A320	180
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	362	10:25 AM	Boeing 737-800	189
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1835	10:30 AM	ATR 42-300/320	72
(BDI) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	312	10:30 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(IDP*) Batik Air	6573	10:35 AM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	810	10:40 AM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	564	10:40 AM	Boeing 737-300	148
(SRG) Semarang	(SJ) Sriwijaya Air	225	10:50 AM	Boeing 737-300	148
(LOP) Praya	Garuda Indonesia	364	10:55 AM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(BPN) Balikpapan	(SJ) Sriwijaya Air	252	11:00 AM	Boeing 737-500	120
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	324	11:05 AM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1811	11:10 AM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4369	11:10 AM		
(CGK) Jakarta	Etihad Airways	8200	11:10 AM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	313	11:10 AM	Boeing 737-800	162
(DPS) Denpasar	Garuda Indonesia	342	11:10 AM	Boeing 737-800	162
(BDI) Banjarmasin	(CTV) Citilink	654	11:20 AM	Airbus A320	180
(KOE) Kupang	(JT*) Lion Air	692	11:20 AM	Boeing 737-900	214
(KOE) Kupang	(SJ) Sriwijaya Air	254	11:20 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	804	11:35 AM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	(IDP*) Batik Air	6284	11:35 AM	Airbus A320	156
(UPG) Ujung Pandang	(IDP*) Batik Air	6230	11:35 AM	Boeing 737-800	162
(BDI) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	222	11:35 AM	Boeing 737-800	189
(PKU) Pekanbaru	(CTV) Citilink	786	11:45 AM	Airbus A320	180
(BWV) Banyuwangi	Garuda Indonesia	7304	11:45 AM	ATR 72	70
(BTH) Batam	(CTV) Citilink	923	11:50 AM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(IDP*) Batik Air	7083	11:50 AM	Airbus A320	156
(HLP) Jakarta	(IDP*) Batik Air	7512	11:50 AM	Boeing 737-800	162
(BTH) Batam	(JT*) Lion Air	973	11:50 AM	Boeing 737-900	214
(PKN) Pangkalabun	(KLS) Kal Star Aviation	651	11:50 AM	ATR 72	72
(TKG) Bandar Lampung	(SJ) Sriwijaya Air	334	11:50 AM	Boeing 737-300	148
(BWV) Banyuwangi	(IW) Wings Air (Indonesia)	1880	12:00 PM	ATR 42-300/320	72
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	260	12:05 PM	Boeing 737-900	214

Keberangkatan – 26 April 2017

Keberangkatan 26 April 2017					
Destination	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Penerbangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(MDC) Manado	(JT*) Lion Air	748	8:10 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(IDP*) Batik Air	6391	8:20 AM	Boeing 737-900	180
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	449	8:20 AM	Boeing 737-800	162
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	264	8:30 AM	Boeing 737-900	214
(HKG) Hong Kong	American Airlines	8957	8:30 AM		
(HKG) Hong Kong	British Airways	4570	8:30 AM		
(HKG) Hong Kong	Cathay Pacific	780	8:30 AM	Airbus A330-300	262
(HKG) Hong Kong	Japan Airlines	7920	8:30 AM		
(PNK) Pontianak	(JT*) Lion Air	836	8:35 AM	Boeing 737-800	189
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	8297	8:40 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4351	8:40 AM		
(CGK) Jakarta	China Airlines	9775	8:40 AM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	309	8:40 AM	Boeing 737-800	162
(JBB) Jember	Garuda Indonesia	7306	8:50 AM	ATR 72	70
(LOP) Praya	(CTV) Citilink	664	9:00 AM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	992	9:00 AM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	786	9:00 AM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	852	9:00 AM	Boeing 737-900	214
(KDI) Kendari	(JT*) Lion Air	722	9:05 AM	Boeing 737-800	189
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	226	9:20 AM	Boeing 737-900	214
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	951	9:25 AM	Boeing 737-800	189
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	646	9:30 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	802	9:45 AM	Airbus A320	180
(PKY) Palangkaraya	(CTV) Citilink	784	9:50 AM	Airbus A320	180
(PKY) Palangkaraya	(JT*) Lion Air	680	9:50 AM	Boeing 737-900	214
(KUL) Kuala Lumpur	(JT*) Lion Air	169	10:00 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	311	10:05 AM	Boeing 737-800	162
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9742	10:10 AM		
(SIN) Singapore	Sik Air	5881	10:10 AM		
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	931	10:10 AM	Airbus 1330-300	285
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	916	12:10 PM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	591	12:10 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	8012	12:15 PM	Airbus A330	222
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	322	12:25 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4353	12:30 PM		
(CGK) Jakarta	Etihad Airways	7119	12:30 PM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	315	12:30 PM	Boeing 737-800	162
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	632	12:45 PM	Airbus A320	180
(PLM) Palembang	(CTV) Citilink	790	12:45 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(IDP*) Batik Air	6575	12:50 PM	Boeing 737-900	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	706	12:50 PM	Boeing 737-900	214
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	178	1:00 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	266	1:05 PM	Boeing 737-900	214
(SIN) Singapore	(3K) Jetstar Asia	248	1:20 PM	Airbus A320	180
(SIN) Singapore	Jet Airways	4619	1:20 PM		
(SIN) Singapore	Qantas	4279	1:20 PM		
(UPG) Ujung Pandang	(CTV) Citilink	720	1:20 PM	Airbus A320	180
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	644	1:30 PM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1845	1:30 PM	ATR 42-300/320	72
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	910	1:30 PM	Boeing 737-900	214
(MDC) Manado	(JT*) Lion Air	736	1:30 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	317	1:30 PM	Boeing 737-800	162
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	180	1:50 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	695	1:50 PM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	577	1:50 PM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	808	1:55 PM	Airbus A320	180
(BTH) Batam	(JT*) Lion Air	949	2:00 PM	Boeing 737-800	189
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	316	2:10 PM	Boeing 737-900	214
(PNK) Pontianak	(JT*) Lion Air	838	2:15 PM	Boeing 737-800	189
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1897	2:30 PM	ATR 42-300/320	72
(SRG) Semarang	Garuda Indonesia	365	2:30 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	749	2:35 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	366	2:45 PM	Boeing 737-800	189
(JOG) Yogyakarta	Garuda Indonesia	7308	2:45 PM	ATR 72	70
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	182	2:50 PM	Airbus A320	180
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	864	3:00 PM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(IDP*) Batik Air	7502	3:05 PM	Airbus A320	156
(BPN) Balikpapan	(SJ) Sriwijaya Air	232	3:10 PM	Boeing 737-300	148
(HLP) Jakarta	(IDP*) Batik Air	7508	3:15 PM	Airbus A320	156
(TRK) Tarakan	(JT*) Lion Air	268	3:15 PM	Boeing 737-800	189

Keberangkatan – 26 April 2017

Keberangkatan 26 April 2017					
Destination	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Penerbangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	220	3:15 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	634	3:20 PM	Airbus A320	180
(SMQ) Sampit	(KLS) Kal Star Aviation	711	3:20 PM	ATR 72	72
(JOG) Yogyakarta	(SJ) Sriwijaya Air	235	3:20 PM	Boeing 737-500	120
(LOP) Praya	(CTV) Citilink	660	3:25 PM	Airbus A320	180
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	326	3:30 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	319	3:30 PM	Airbus A330-200	222
(CGK) Jakarta	KLM	4063	3:30 PM		
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	581	3:40 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	ANA	5542	3:50 PM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	321	3:50 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	KLM	4065	3:50 PM		
(MED) Madinah	Saudia Arabian Airlines	2067	3:55 PM	Boeing 737-400 Mixed Configuration	434
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	318	4:00 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	259	4:00 PM	Boeing 737-300	148
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7514	4:20 PM	Boeing 737-800	162
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7107	4:20 PM	Boeing 737-800	162
(DPS) Denpasar	Garuda Indonesia	344	4:25 PM	Boeing 737-800	162
(UPG) Ujung Pandang	Garuda Indonesia	671	4:25 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	704	4:30 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	599	4:30 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	255	4:30 PM	Boeing 737-800	189
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1816	4:35 PM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	693	4:50 PM	Boeing 737-900	214
(DPS) Denpasar	Garuda Indonesia	338	4:50 PM	Boeing 737-800	162
(UPG) Ujung Pandang	(CTV) Citilink	612	5:00 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	814	5:25 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6579	5:30 PM	Boeing 737-900	180
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	642	5:30 PM	Boeing 737-900	214
(BDO) Bandung	Garuda Indonesia	373	5:45 PM	Boeing 737-800	162
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	780	5:50 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(XT*) Indonesia AirAsia X	7693	5:55 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Etihad Airways	8201	6:00 PM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	323	6:00 PM	Airbus A330-200	222
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	858	6:05 PM	Boeing 737-800	189
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	730	6:05 PM	Boeing 737-800	189
(KOE) Kupang	Garuda Indonesia	448	6:10 PM	Boeing 737-800	162
(UPG) Ujung Pandang	Garuda Indonesia	367	6:10 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	646	6:20 PM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	812	6:30 PM	Airbus A320	180
(BDO) Bandung	(IN*) Nam Air	376	6:35 PM	Boeing 737-500	120
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	267	6:40 PM	Boeing 737-300	148
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	325	6:40 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	KLM	4069	6:40 PM		
(SIN) Singapore	Silk Air	225	6:40 PM	Airbus A320	150
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9449	6:40 PM		
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	5225	6:40 PM		
(SIN) Singapore	Virgin Australia	5794	6:40 PM		
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7516	6:45 PM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	585	6:45 PM	Boeing 737-900	214
(PKY) Palangkaraya	(JT*) Lion Air	682	6:45 PM	Boeing 737-900	214
(SRG) Semarang	(SJ) Sriwijaya Air	227	6:45 PM	Boeing 737-500	120
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	818	7:00 PM	Airbus A320	180
(KOE) Kupang	(JT*) Lion Air	696	7:00 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	636	7:20 PM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1813	7:30 PM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	Etihad Airways	8164	7:30 PM		
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	327	7:30 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	KLM	4042	7:30 PM		
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	184	7:35 PM	Airbus A320	180

Keberangkatan – 26 April 2017

Keberangkatan 26 April 2017					
Destination	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Penerbangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1801	7:40 PM	ATR 42-300/320	72
(SOC) Surakarta	(JT*) Lion Air	189	7:45 PM	Boeing 737-800	189
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	990	7:45 PM	Boeing 737-900	214
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	737	7:45 PM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7520	7:50 PM	Airbus A320	156
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	6175	7:50 PM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	902	8:00 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	900	8:30 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	329	8:30 PM	Boeing 737-800	162
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7518	8:55 PM	Boeing 737-800	180
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	806	9:00 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6309	9:10 PM	Boeing 737-900	180
(KUL) Kuala Lumpur	Air Asia	363	9:10 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	595	9:30 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	821	9:40 PM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	570	9:45 PM	Boeing 737-300	148
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6583	10:00 PM	Boeing 737-900	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	880	10:25 PM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	800	10:25 PM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	1798	10:25 PM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	562	11:00 PM	Boeing 737-300	148
Jumlah					39146

Kedatangan – 26 April 2017

Kedatangan 26 April 2017					
Origin	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Kedatangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(TPE) Taipei	Eva Air	231	5:10 AM	Airbus A321	184
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	815	5:35 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6596	6:00 AM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	268	6:15 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	690	6:30 AM	Boeing 737-900	214
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	311	6:40 AM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7511	6:45 AM	Boeing 737-800	162
(UPG) Ujung Pandang	Garuda Indonesia	368	6:50 AM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	929	6:50 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	811	7:00 AM	Airbus A320	180
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	823	7:00 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	302	7:05 AM	Boeing 737-800	162
(KOE) Kupang	(JT*) Lion Air	691	7:05 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	Ethad Airways	7150	7:05 AM	Boeing 737-800	
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1814	7:10 AM	ATR 42-300/320	72
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	801	7:10 AM	Boeing 737-800	189
(BDO) Bandung	(IN*) Nam Air	377	7:15 AM	Boeing 737-500	120
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1800	7:15 AM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	Air Asia	7688	7:15 AM	Airbus A320	180
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	367	7:20 AM	Boeing 737-900	214
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	918	7:25 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6370	7:30 AM	Boeing 737-900	180
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	748	7:30 AM	Boeing 737-900	214
(KOE) Kupang	Garuda Indonesia	449	7:35 AM	Boeing 737-800	162
(PKY) Palangkaraya	(JT*) Lion Air	683	7:50 AM	Boeing 737-900	214
(BDO) Bandung	(CTV) Citilink	987	7:55 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	304	7:55 AM	Boeing 737-800	162
(PLW) Pahu	(JT*) Lion Air	861	8:15 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(XT*) Indonesia AirAsia X	7680	8:15 AM	Airbus A320	180
(BWX) Banyuwangi	Garuda Indonesia	7303	8:20 AM	ATR 72	70
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	805	8:30 AM	Boeing 737-900	214
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	645	8:35 AM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	731	8:45 AM	Boeing 737-800	189
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	859	8:45 AM	Boeing 737-800	189
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9743	9:05 AM	Airbus A330-300	
(SIN) Singapore	Silk Air	5880	9:05 AM	Airbus A330-300	
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	930	9:05 AM	Airbus A330-300	285
(SIN) Singapore	Virgin Australia	5582	9:05 AM	Airbus A330-300	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	306	9:05 AM	Boeing 737-800	162
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	315	9:10 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	801	9:15 AM	Airbus A320	180
(KUL) Kuala Lumpur	(JT*) Lion Air	168	9:15 AM	Boeing 737-800	189
(BDJ) Banjarmasin	(CTV) Citilink	653	9:20 AM	Airbus A320	180
(SRG) Semarang	(SJ) Sriwijaya Air	224	9:30 AM	Boeing 737-500	120
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	865	9:35 AM	Boeing 737-900	214
(SIN) Singapore	Tiger Air	2260	9:35 AM	Airbus A320	180
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	361	9:45 AM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6572	9:45 AM	Airbus A320	156
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	1781	9:50 AM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	791	9:50 AM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(SJ) Sriwijaya Air	233	9:50 AM	Boeing 737-300	148
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	565	9:55 AM	Boeing 737-300	148
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	631	10:00 AM	Airbus A320	180
(DPS) Denpasar	Garuda Indonesia	341	10:00 AM	Boeing 737-800	162
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	643	10:05 AM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1844	10:10 AM	ATR 42-300/320	72
(SMQ) Sampit	(IW) Wings Air (Indonesia)	1805	10:15 AM	ATR 42-300/320	72
(SRG) Semarang	Garuda Indonesia	364	10:15 AM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	308	10:25 AM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	254	10:35 AM	Boeing 737-800	189
(BTJ) Banda Aceh	Garuda Indonesia	975	10:35 AM	Airbus A330	222
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	692	10:40 AM	Boeing 737-900	214
(KUL) Kuala Lumpur	Air Asia	321	10:40 AM	Airbus A320	180

Kedatangan – 26 April 2017

Kedatangan 26 April 2017					
Origin	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Kedatangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1838	10:45 AM	ATR 42-300/320	72
(UPG) Ujung Pandang	(ID*) Batik Air	6197	10:50 AM	Airbus A320	156
(UPG) Ujung Pandang	(ID*) Batik Air	6249	10:50 AM	Airbus A320	156
(TRK) Tarakan	(JT*) Lion Air	267	10:50 AM	Boeing 737-800	189
(TKG) Bandar Lampung	(SJ) Sriwijaya Air	335	11:00 AM	Boeing 737-300	148
(KOE) Kupang	(CTV) Citilink	9702	11:05 AM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7513	11:05 AM	Boeing 737-800	162
(BTH) Batam	(JT*) Lion Air	970	11:10 AM	Boeing 737-900	214
(PNK) Pontianak	(CTV) Citilink	876	11:15 AM	Airbus A320	180
(JBB) Jember	Garuda Indonesia	7307	11:15 AM	ATR 72	70
(BTH) Batam	(CTV) Citilink	920	11:20 AM	Airbus A320	180
(SMQ) Sampit	(KLS) Kal Star Aviation	710	11:20 AM	ATR 72	72
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	588	11:30 AM	Boeing 737-900	214
(SOC) Surakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1904	11:35 AM	ATR 42-300/320	72
(SOC) Surakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1917	11:35 AM	ATR 42-300/320	72
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	365	11:35 AM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	310	11:45 AM	Boeing 737-800	162
(UPG) Ujung Pandang	(CTV) Citilink	721	11:50 AM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6576	12:00 PM	Boeing 737-900	180
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	807	12:00 PM	Boeing 737-900	214
(JHB) Johor Bharu	(XT*) Indonesia AirAsia X	393	12:00 PM	Airbus A320	180
(KOE) Kupang	(JT*) Lion Air	695	12:10 PM	Boeing 737-900	214
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	177	12:10 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	633	12:15 PM	Airbus A320	180
(LOP) Praya	(CTV) Citilink	665	12:15 PM	Airbus A320	180
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	645	12:20 PM	Airbus A320	180
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	227	12:20 PM	Boeing 737-900	214
(SIN) Singapore	(3K) Jetstar Asia	247	12:30 PM	Airbus A320	180
(SIN) Singapore	Jet Airways	4617	12:30 PM	Airbus A320	
(SIN) Singapore	QANTAS	5247	12:30 PM	Airbus A320	
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	923	12:40 PM	Boeing 737-900	214
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	736	12:40 PM	Boeing 737-900	214
(PNK) Pontianak	(JT*) Lion Air	837	12:45 PM	Boeing 737-800	189
(JED) Jeddah	Saudi Arabian Airlines	2066	12:45 PM	Boeing 737-400 Mixed Configuration	434
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	312	12:45 PM	Boeing 737-800	162
(PKY) Palangkaraya	(CTV) Citilink	783	12:50 PM	Airbus A320	180
(PKY) Palangkaraya	(JT*) Lion Air	681	12:50 PM	Boeing 737-900	214
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1834	1:10 PM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	803	1:25 PM	Airbus A320	180
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	313	1:30 PM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	571	1:35 PM	Boeing 737-500	120
(LOP) Praya	Garuda Indonesia	365	1:45 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(MDC) Manado	(JT*) Lion Air	749	1:55 PM	Boeing 737-900	214
(UPG) Ujung Pandang	(CTV) Citilink	607	2:00 PM	Airbus A320	180
(KDI) Kendari	(JT*) Lion Air	727	2:00 PM	Boeing 737-800	189
(BWX) Banyuwangi	(IW) Wings Air (Indonesia)	1881	2:05 PM	ATR 42-300/320	72
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	363	2:05 PM	Boeing 737-800	189
(DPS) Denpasar	Garuda Indonesia	347	2:05 PM	Boeing 737-800	162
(BWX) Banyuwangi	Garuda Indonesia	7305	2:15 PM	ATR 72	70
(BDJ) Banjarmasin	(CTV) Citilink	655	2:20 PM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7501	2:20 PM	Airbus A320	156
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7042	2:20 PM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6406	2:25 PM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	266	2:25 PM	Boeing 737-300	148
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4328	2:30 PM	Airbus A330-300	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	314	2:30 PM	Airbus A330-300	257
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	1797	2:35 PM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	1709	2:35 PM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	709	2:35 PM	Boeing 737-900	214
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	223	2:35 PM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	563	2:50 PM	Boeing 737-300	148
(PKN) Pangkalanbun	(KLS) Kal Star Aviation	650	2:50 PM	ATR 72	72
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	805	3:00 PM	Airbus A320	180
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	327	3:00 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	582	3:05 PM	Boeing 737-900	214

Kedatangan – 26 April 2017

Kedatangan 26 April 2017					
Origin	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Kedatangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4368	3:05 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	316	3:05 PM	Boeing 737-800	162
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	917	3:15 PM	Boeing 737-800	189
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	649	3:30 PM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7515	3:35 PM	Boeing 737-800	162
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	261	3:45 PM	Boeing 737-900	214
(KOE) Kupang	(SJ) Sriwijaya Air	255	3:45 PM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	Garuda Indonesia	670	3:45 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	707	3:50 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	598	3:50 PM	Boeing 737-900	214
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	647	3:55 PM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1846	4:10 PM	ATR 42-300/320	72
(KOE) Kupang	(JT*) Lion Air	693	4:10 PM	Boeing 737-900	214
(PKN) Pangkalanbun	(TGN) Trigana Air	711	4:10 PM	Boeing 737-400	188
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6578	4:40 PM	Boeing 737-900	180
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	318	4:45 PM	Airbus A330-200	222
(CGK) Jakarta	KLM	4052	4:45 PM	Airbus A330-200	
(DPS) Denpasar	(IN*) Nam Air	277	4:50 PM	Boeing 737-500	120
(BTH) Batam	(CTV) Citilink	922	4:55 PM	Airbus A320	180
(BDO) Bandung	Garuda Indonesia	372	4:55 PM	Boeing 737-800	162
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	325	5:00 PM	Airbus A320	180
(BTH) Batam	(JT*) Lion Air	972	5:05 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	265	5:10 PM	Boeing 737-900	214
(PKU) Pekanbaru	(CTV) Citilink	787	5:15 PM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7517	5:15 PM	Airbus A320	156
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1812	5:15 PM	ATR 42-300/320	72
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	181	5:20 PM	Airbus A320	180
(BDO) Bandung	(JT*) Lion Air	950	5:25 PM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	KLM	4064	5:25 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	448	5:25 PM	Boeing 737-800	162
(SRG) Semarang	Garuda Indonesia	367	5:25 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	813	5:30 PM	Airbus A320	180
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	965	5:30 PM	Boeing 737-900	214
(HKG) Hong Kong	American Airlines	8920	5:40 PM	Airbus A330-300	
(HKG) Hong Kong	British Airways	4571	5:40 PM	Airbus A330-300	
(HKG) Hong Kong	Cathay Pacific	781	5:40 PM	Airbus A330-300	262
(HKG) Hong Kong	Japan Airlines	7921	5:40 PM	Airbus A330-300	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	320	5:45 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	China Airlines	9774	5:45 PM	Boeing 737-800	
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9448	5:50 PM	Airbus A320	
(SIN) Singapore	Silk Air	226	5:50 PM	Airbus A320	150
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	5226	5:50 PM	Airbus A320	
(SIN) Singapore	Virgin Australia	5795	5:50 PM	Airbus A320	
(UPG) Ujung Pandang	(SJ) Sriwijaya Air	567	5:55 PM	Boeing 737-300	148
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	855	6:00 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(SJ) Sriwijaya Air	253	6:00 PM	Boeing 737-500	120
(JOG) Yogyakarta	Garuda Indonesia	7309	6:00 PM	ATR 72	70
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	1777	6:05 PM	Boeing 737-800	189
(UPG) Ujung Pandang	(JT*) Lion Air	787	6:05 PM	Boeing 737-900	214
(LOP) Praya	(CTV) Citilink	661	6:10 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	696	6:20 PM	Boeing 737-900	214
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	323	6:20 PM	Airbus A320	180
(UPG) Ujung Pandang	Garuda Indonesia	630	6:20 PM	Canadair (Bombardier) Regional Jet 1000	96
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	183	6:30 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	901	6:30 PM	Airbus A320	180
(PNK) Pontianak	(JT*) Lion Air	839	6:30 PM	Boeing 737-800	189
(PNK) Pontianak	(CTV) Citilink	878	6:40 PM	Airbus A320	180
(LOP) Praya	(JT*) Lion Air	975	6:45 PM	Boeing 737-900	214
(CGK) Jakarta	Ethihad Airways	8146	6:45 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	322	6:45 PM	Boeing 737-800	162
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	637	6:50 PM	Airbus A320	180
(AMQ) Ambon	(ID*) Batik Air	6175	6:50 PM	Airbus A320	156
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	185	7:00 PM	Airbus A320	180
(DPS) Denpasar	(CTV) Citilink	651	7:00 PM	Airbus A320	180
(SOC) Surakarta	(JT*) Lion Air	188	7:00 PM	Boeing 737-800	189

Kedatangan – 26 April 2017

Kedatangan 26 April 2017					
Origin	Maskapai	No Penerbangan	Jadwal Kedatangan	Jenis Pesawat	Kapasitas
(BDD) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	319	7:00 PM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7509	7:05 PM	Airbus A320	156
(BTH) Batam	(JT*) Lion Air	948	7:10 PM	Boeing 737-800	189
(MDC) Manado	(JT*) Lion Air	737	7:10 PM	Boeing 737-900	214
(BPN) Balikpapan	(CTV) Citilink	635	7:20 PM	Airbus A320	180
(JOG) Yogyakarta	(IW) Wings Air (Indonesia)	1817	7:20 PM	ATR 42-300/320	72
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	817	7:40 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	Ethiad Airways	8181	7:45 PM	Boeing 737-800	
(DPS) Denpasar	Garuda Indonesia	349	7:45 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	324	7:45 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	ANA	5509	7:45 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	256	7:50 PM	Boeing 737-800	189
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	592	7:50 PM	Boeing 737-800	189
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	809	8:00 PM	Airbus A320	180
(DPS) Denpasar	(JT*) Lion Air	919	8:00 PM	Boeing 737-900	214
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7519	8:05 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6308	8:20 PM	Boeing 737-900	180
(SRG) Semarang	(IW) Wings Air (Indonesia)	1896	8:25 PM	ATR 42-300/320	72
(UPG) Ujung Pandang	(CTV) Citilink	613	8:40 PM	Airbus A320	180
(KUL) Kuala Lumpur	Air Asia	362	8:40 PM	Airbus A320	180
(PLM) Palembang	(CTV) Citilink	789	8:45 PM	Airbus A320	180
(BDJ) Banjarmasin	(JT*) Lion Air	225	8:45 PM	Boeing 737-900	214
(SRG) Semarang	(SJ) Sriwijaya Air	226	8:45 PM	Boeing 737-500	120
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	819	8:55 PM	Airbus A320	180
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	855	8:55 PM	Boeing 737-800	162
(SIN) Singapore	KLM	4057	8:55 PM	Boeing 737-800	
(SIN) Singapore	Air France	3931	8:55 PM	Boeing 737-800	
(SIN) Singapore	Jet Airways	4117	8:55 PM	Boeing 737-800	
(SIN) Singapore	Silk Air	5914	8:55 PM	Boeing 737-800	
(SIN) Singapore	Singapore Airlines	5555	8:55 PM	Boeing 737-800	
(JOG) Yogyakarta	(SJ) Sriwijaya Air	234	9:00 PM	Boeing 737-300	148
(CGK) Jakarta	Bangkok Airways	4350	9:05 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	Ethiad Airways	8186	9:05 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	326	9:05 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	KLM	4068	9:05 PM	Boeing 737-800	
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7521	9:15 PM	Airbus A320	156
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7058	9:15 PM	Airbus A320	156
(HLP) Jakarta	(ID*) Batik Air	7082	9:15 PM	Airbus A320	156
(CGK) Jakarta	(ID*) Batik Air	6580	9:15 PM	Boeing 737-900	180
(CGK) Jakarta	(CTV) Citilink	903	9:20 PM	Airbus A320	180
(BWN) Bandar Seri Begawan	Garuda Indonesia	9007	9:20 PM	Airbus A320	
(BWN) Bandar Seri Begawan	Royal Brunei Airlines	795	9:20 PM	Airbus A320	150
(BPN) Balikpapan	(JT*) Lion Air	369	9:25 PM	Boeing 737-900	214
(KUL) Kuala Lumpur	(XT*) Indonesia AirAsia X	8298	9:25 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(JT*) Lion Air	590	9:30 PM	Boeing 737-900	214
(SIN) Singapore	Garuda Indonesia	9994	9:30 PM	Airbus A330-300	257
(SIN) Singapore	China Airlines	751	9:30 PM	Airbus A330-300	312
(CGK) Jakarta	Garuda Indonesia	328	9:35 PM	Boeing 737-800	162
(CGK) Jakarta	KLM	4054	9:35 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	Ethiad Airways	8187	9:35 PM	Boeing 737-800	
(CGK) Jakarta	(XT*) Indonesia AirAsia X	7692	9:45 PM	Airbus A320	180
(HLP) Jakarta	(CTV) Citilink	807	9:55 PM	Airbus A320	180
(CGK) Jakarta	(SJ) Sriwijaya Air	258	10:15 PM	Airbus A330-300	253
(KNO) Kuala Namu	(JT*) Lion Air	978	10:30 PM	Boeing 737-900	214
Jumlah					37674

Lampiran 3: Hasil Peramalan Metode Trend Linear

Linear				
Tahun	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2017	9,312,508	10,497,460	1,056,016	20,865,985
2018	9,820,717	11,125,056	1,113,772	22,059,544
2019	10,328,925	11,752,652	1,171,527	23,253,104
2020	10,837,133	12,380,248	1,229,282	24,446,663
2021	11,345,342	13,007,843	1,287,037	25,640,223
2022	11,853,550	13,635,439	1,344,793	26,833,782
2023	12,361,759	14,263,035	1,402,548	28,027,342
2024	12,869,967	14,890,631	1,460,303	29,220,901
2025	13,378,175	15,518,227	1,518,059	30,414,460
2026	13,886,384	16,145,822	1,575,814	31,608,020
2027	14,394,592	16,773,418	1,633,569	32,801,579
2028	14,902,800	17,401,014	1,691,324	33,995,139
2029	15,411,009	18,028,610	1,749,080	35,188,698
2030	15,919,217	18,656,206	1,806,835	36,382,257
2031	16,427,425	19,283,801	1,864,590	37,575,817
2032	16,935,634	19,911,397	1,922,345	38,769,376
2033	17,443,842	20,538,993	1,980,101	39,962,936
2034	17,952,050	21,166,589	2,037,856	41,156,495
2035	18,460,259	21,794,185	2,095,611	42,350,054
2036	18,968,467	22,421,780	2,153,366	43,543,614
2037	19,476,675	23,049,376	2,211,122	44,737,173
2038	19,984,884	23,676,972	2,268,877	45,930,733
2039	20,493,092	24,304,568	2,326,632	47,124,292
2040	21,001,300	24,932,164	2,384,387	48,317,852
2041	21,509,509	25,559,759	2,442,143	49,511,411
2042	22,017,717	26,187,355	2,499,898	50,704,970
2043	22,525,925	26,814,951	2,557,653	51,898,530
2044	23,034,134	27,442,547	2,615,409	53,092,089
2045	23,542,342	28,070,143	2,673,164	54,285,649
2046	24,050,550	28,697,739	2,730,919	55,479,208
2047	24,558,759	29,325,334	2,788,674	56,672,767
2048	25,066,967	29,952,930	2,846,430	57,866,327
2049	25,575,175	30,580,526	2,904,185	59,059,886
2050	26,083,384	31,208,122	2,961,940	60,253,446
2051	26,591,592	31,835,718	3,019,695	61,447,005
2052	27,099,801	32,463,313	3,077,451	62,640,564
2053	27,608,009	33,090,909	3,135,206	63,834,124

Lanjutan Hasil Peramalan Metode Trend Linear

Linear				
Tahun	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2054	28,116,217	33,718,505	3,192,961	65,027,683
2055	28,624,426	34,346,101	3,250,716	66,221,243
2056	29,132,634	34,973,697	3,308,472	67,414,802
2057	29,640,842	35,601,292	3,366,227	68,608,361
2058	30,149,051	36,228,888	3,423,982	69,801,921
2059	30,657,259	36,856,484	3,481,737	70,995,480
2060	31,165,467	37,484,080	3,539,493	72,189,040
2061	31,673,676	38,111,676	3,597,248	73,382,599
2062	32,181,884	38,739,271	3,655,003	74,576,159
2063	32,690,092	39,366,867	3,712,758	75,769,718

Lampiran 4: Hasil Peramalan Metode Trend Eksponensial

exponential				
Tahun	Keberangkatan	Kedatangan	Transit	Jumlah
2017	9,760,755	11,086,328	1,078,676	21925759.49
2018	10,541,284	12,087,705	1,158,106	23787095.07
2019	11,384,228	13,179,533	1,243,385	25807145.13
2020	12,294,578	14,369,980	1,334,943	27999501.44
2021	13,277,726	15,667,955	1,433,243	30378924.52
2022	14,339,493	17,083,170	1,538,782	32961444.61
2023	15,486,164	18,626,215	1,652,093	35764471.3
2024	16,724,530	20,308,636	1,773,747	38806912.65
2025	18,061,923	22,143,022	1,904,359	42109304.76
2026	19,506,263	24,143,101	2,044,589	45693952.41
2027	21,066,100	26,323,837	2,195,145	49585082.05
2028	22,750,671	28,701,549	2,356,788	53809007.97
2029	24,569,951	31,294,029	2,530,333	58394312.93
2030	26,534,711	34,120,676	2,716,658	63372044.52
2031	28,656,584	37,202,641	2,916,703	68775928.46
2032	30,948,136	40,562,987	3,131,478	74642600.56

Lampiran 5: Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang dari setiap Kecamatan-Tahun 2020

Tahun 2020				
Daerah Asal		persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	273,192	319,309
	Simokerto	0.31%	17,075	19,957
	Genteng	3.12%	170,745	199,568
	Bubutan	0.31%	17,075	19,957
	Gubeng	13.08%	717,130	838,186
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	136,596	159,655
	Sukolilo	4.98%	273,192	319,309
	Tambaksari	1.25%	68,298	79,827
	Mulyorejo	6.85%	375,640	439,050
	Rungkut	7.17%	392,714	459,007
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	153,671	179,611
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	17,075	19,957
	Pakal	0.93%	51,224	59,870
	Asem Rowo	0.31%	17,075	19,957
	Sukomanunggal	1.56%	85,373	99,784
	Tandes	4.36%	239,043	279,395
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	102,447	119,741
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	34,149	39,914
	Kenjeran	3.12%	170,745	199,568
	Semampir	1.56%	85,373	99,784
	Pabean Cantikan	2.49%	136,596	159,655
	Krembangan	2.49%	136,596	159,655
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	478,087	558,791
	Wonocolo	7.17%	392,714	459,007
	Wiyung	3.74%	204,894	239,482
	Karang Pilang	1.87%	102,447	119,741
	Jambangan	3.12%	170,745	199,568
	Gayungan	4.36%	239,043	279,395
	Dukuh Pakis	2.18%	119,522	139,698
	Sawahan	1.87%	102,447	119,741
Jumlah		100.00%	5,480,923	6,406,137

Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang dari setiap Kecamatan-Tahun 2025

Tahun 2025				
Daerah Asal		persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	401,346	492,030
	Simokerto	0.31%	25,084	30,752
	Genteng	3.12%	250,841	307,519
	Bubutan	0.31%	25,084	30,752
	Gubeng	13.08%	1,053,533	1,291,580
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	200,673	246,015
	Sukolilo	4.98%	401,346	492,030
	Tambaksari	1.25%	100,337	123,008
	Mulyorejo	6.85%	551,851	676,542
	Rungkut	7.17%	576,935	707,294
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	225,757	276,767
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	25,084	30,752
	Pakal	0.93%	75,252	92,256
	Asem Rowo	0.31%	25,084	30,752
	Sukomanunggal	1.56%	125,421	153,759
	Tandes	4.36%	351,178	430,527
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	150,505	184,511
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	50,168	61,504
	Kenjeran	3.12%	250,841	307,519
	Semampir	1.56%	125,421	153,759
	Pabean Cantikan	2.49%	200,673	246,015
	Krembangan	2.49%	200,673	246,015
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	702,356	861,053
	Wonocolo	7.17%	576,935	707,294
	Wiyung	3.74%	301,010	369,023
	Karang Pilang	1.87%	150,505	184,511
	Jambangan	3.12%	250,841	307,519
	Gayungan	4.36%	351,178	430,527
	Dukuh Pakis	2.18%	175,589	215,263
	Sawahan	1.87%	150,505	184,511
Jumlah		100.00%	8,052,005	9,871,359

Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang dari setiap Kecamatan-Tahun 2030

Tahun 2030				
Daerah Asal		persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	589,616	758,181
	Simokerto	0.31%	36,851	47,386
	Genteng	3.12%	368,510	473,863
	Bubutan	0.31%	36,851	47,386
	Gubeng	13.08%	1,547,742	1,990,224
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	294,808	379,090
	Sukolilo	4.98%	589,616	758,181
	Tambaksari	1.25%	147,404	189,545
	Mulyorejo	6.85%	810,722	1,042,498
	Rungkut	7.17%	847,573	1,089,885
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	331,659	426,477
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	36,851	47,386
	Pakal	0.93%	110,553	142,159
	Asem Rowo	0.31%	36,851	47,386
	Sukomanunggal	1.56%	184,255	236,931
	Tandes	4.36%	515,914	663,408
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	221,106	284,318
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	73,702	94,773
	Kenjeran	3.12%	368,510	473,863
	Semampir	1.56%	184,255	236,931
	Pabean Cantikan	2.49%	294,808	379,090
	Krembangan	2.49%	294,808	379,090
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	1,031,828	1,326,816
	Wonocolo	7.17%	847,573	1,089,885
	Wiyung	3.74%	442,212	568,635
	Karang Pilang	1.87%	221,106	284,318
	Jambangan	3.12%	368,510	473,863
	Gayungan	4.36%	515,914	663,408
	Dukuh Pakis	2.18%	257,957	331,704
	Sawahan	1.87%	221,106	284,318
Jumlah		100.00%	11,829,174	15,210,997

Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang dari setiap Kecamatan-Tahun 2033

Tahun 2033				
Daerah Asal		Persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	742,676	982,746
	Simokerto	0.31%	46,417	61,422
	Genteng	3.12%	464,173	614,216
	Bubutan	0.31%	46,417	61,422
	Gubeng	13.08%	1,949,525	2,579,707
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	371,338	491,373
	Sukolilo	4.98%	742,676	982,746
	Tambaksari	1.25%	185,669	245,686
	Mulyorejo	6.85%	1,021,180	1,351,275
	Rungkut	7.17%	1,067,597	1,412,697
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	417,755	552,794
Surabaya	Benowo	0.31%	46,417	61,422
	Pakal	0.93%	139,252	184,265
	Asem Rowo	0.31%	46,417	61,422
	Sukomanunggal	1.56%	232,086	307,108
	Tandes	4.36%	649,842	859,902
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	278,504	368,530
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	92,835	122,843
	Kenjeran	3.12%	464,173	614,216
	Semampir	1.56%	232,086	307,108
	Pabean Cantikan	2.49%	371,338	491,373
	Krembangan	2.49%	371,338	491,373
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	1,299,684	1,719,805
	Wonocolo	7.17%	1,067,597	1,412,697
	Wiyung	3.74%	557,007	737,059
	Karang Pilang	1.87%	278,504	368,530
	Jambangan	3.12%	464,173	614,216
	Gayungan	4.36%	649,842	859,902
	Dukuh Pakis	2.18%	324,921	429,951
	Sawahan	1.87%	278,504	368,530
Jumlah		100.00%	14,899,944	19,716,333

Lampiran 6: Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang pada saat *Peak Hour*-Tahun 2020

Tahun 2020				
Daerah Asal		Persentase Persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	117	80
	Simokerto	0.31%	7	5
	Genteng	3.12%	73	50
	Bubutan	0.31%	7	5
	Gubeng	13.08%	308	210
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	59	40
	Sukolilo	4.98%	117	80
	Tambaksari	1.25%	29	20
	Mulyorejo	6.85%	162	110
	Rungkut	7.17%	169	115
	Tenggiling Mejoyo	2.80%	66	45
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	7	5
	Pakal	0.93%	22	15
	Asem Rowo	0.31%	7	5
	Sukomanunggal	1.56%	37	25
	Tandes	4.36%	103	70
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	44	30
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	15	10
	Kenjeran	3.12%	73	50
	Semampir	1.56%	37	25
	Pabean Cantikan	2.49%	59	40
	Krembangan	2.49%	59	40
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	206	140
	Wonocolo	7.17%	169	115
	Wiyung	3.74%	88	60
	Karang Pilang	1.87%	44	30
	Jambangan	3.12%	73	50
	Gayungan	4.36%	103	70
	Dukuh Pakis	2.18%	51	35
	Sawahan	1.87%	44	30
Jumlah		100.00%	2,357	1,602

Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang pada saat *Peak Hour*-Tahun 2025

Tahun 2025				
Daerah Asal		Persentase Persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	173	123
	Simokerto	0.31%	11	8
	Genteng	3.12%	108	77
	Bubutan	0.31%	11	8
	Gubeng	13.08%	453	323
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	86	62
	Sukolilo	4.98%	173	123
	Tambaksari	1.25%	43	31
	Mulyorejo	6.85%	237	169
	Rungkut	7.17%	248	177
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	97	69
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	11	8
	Pakal	0.93%	32	23
	Asem Rowo	0.31%	11	8
	Sukomanunggal	1.56%	54	38
	Tandes	4.36%	151	108
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	65	46
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	22	15
	Kenjeran	3.12%	108	77
	Semampir	1.56%	54	38
	Pabean Cantikan	2.49%	86	62
	Krembangan	2.49%	86	62
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	302	215
	Wonocolo	7.17%	248	177
	Wiyung	3.74%	129	92
	Karang Pilang	1.87%	65	46
	Jambangan	3.12%	108	77
	Gayungan	4.36%	151	108
	Dukuh Pakis	2.18%	76	54
	Sawahan	1.87%	65	46
Jumlah		100.00%	3,462	2,468

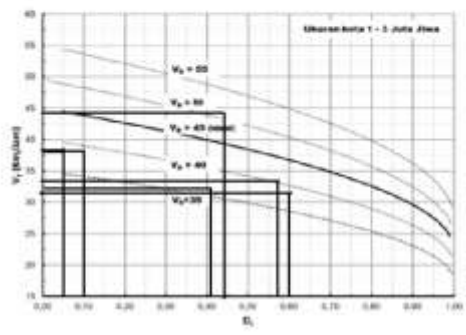
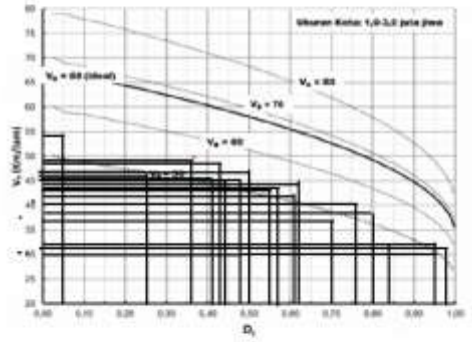
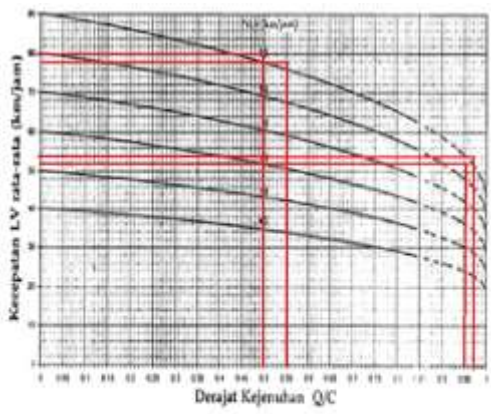
Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang pada saat *Peak Hour*-Tahun 2030

Tahun 2030				
Daerah Asal		Persentase Persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	254	190
	Simokerto	0.31%	16	12
	Genteng	3.12%	158	118
	Bubutan	0.31%	16	12
	Gubeng	13.08%	666	498
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	127	95
	Sukolilo	4.98%	254	190
	Tambaksari	1.25%	63	47
	Mulyorejo	6.85%	349	261
	Rungkut	7.17%	364	272
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	143	107
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	16	12
	Pakal	0.93%	48	36
	Asem Rowo	0.31%	16	12
	Sukomanunggal	1.56%	79	59
	Tandes	4.36%	222	166
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	95	71
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	32	24
	Kenjeran	3.12%	158	118
	Semampir	1.56%	79	59
	Pabean Cantikan	2.49%	127	95
	Krembangan	2.49%	127	95
Surabaya Selatan	Wonokromo	8.72%	444	332
	Wonocolo	7.17%	364	272
	Wiyung	3.74%	190	142
	Karang Pilang	1.87%	95	71
	Jambangan	3.12%	158	118
	Gayungan	4.36%	222	166
	Dukuh Pakis	2.18%	111	83
	Sawahan	1.87%	95	71
Jumlah		100.00%	5,087	3,803

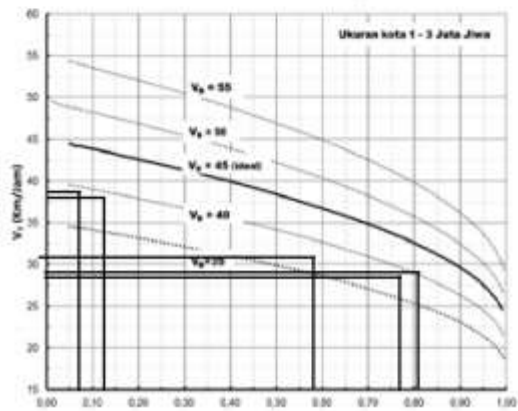
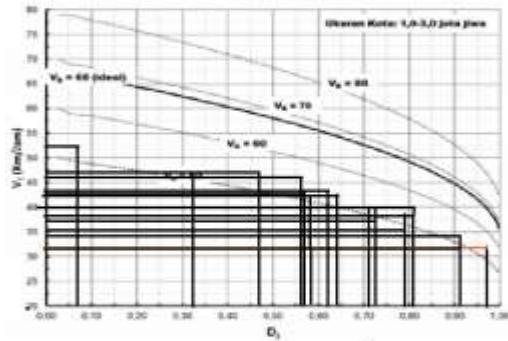
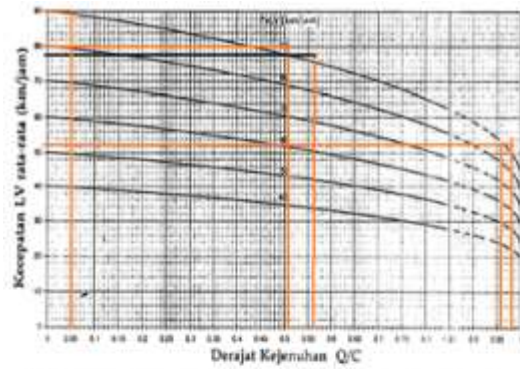
Hasil Perhitungan Distribusi Penumpang pada saat *Peak Hour*-Tahun 2033

Tahun 2033				
Daerah Asal		Persentase persebaran	Keberangkatan	Kedatangan
Surabaya Pusat	Tegalsari	4.98%	319	246
	Simokerto	0.31%	20	15
	Genteng	3.12%	200	154
	Bubutan	0.31%	20	15
	Gubeng	13.08%	838	645
Surabaya Timur	Gunung Anyar	2.49%	160	123
	Sukolilo	4.98%	319	246
	Tambaksari	1.25%	80	61
	Mulyorejo	6.85%	439	338
	Rungkut	7.17%	459	353
	Tenggilis Mejoyo	2.80%	180	138
Surabaya Barat	Benowo	0.31%	20	15
	Pakal	0.93%	60	46
	Asem Rowo	0.31%	20	15
	Sukomanunggal	1.56%	100	77
	Tandes	4.36%	279	215
	Sambikerep	0.00%	-	-
	Lakarsantri	1.87%	120	92
Surabaya Utara	Bulak	0.62%	40	31
	Kenjeran	3.12%	200	154
	Semampir	1.56%	100	77
	Pabean Cantikan	2.49%	160	123
	Krembangan	2.49%	160	123
	Wonokromo	8.72%	559	430
Surabaya Selatan	Wonocolo	7.17%	459	353
	Wiyung	3.74%	240	184
	Karang Pilang	1.87%	120	92
	Jambangan	3.12%	200	154
	Gayungan	4.36%	279	215
	Dukuh Pakis	2.18%	140	107
	Sawahan	1.87%	120	92
	Jumlah	100.00%	6,407	4,929

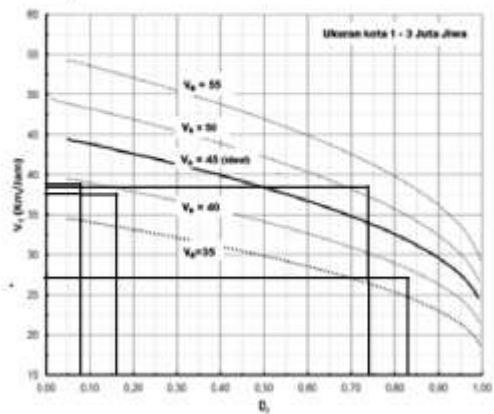
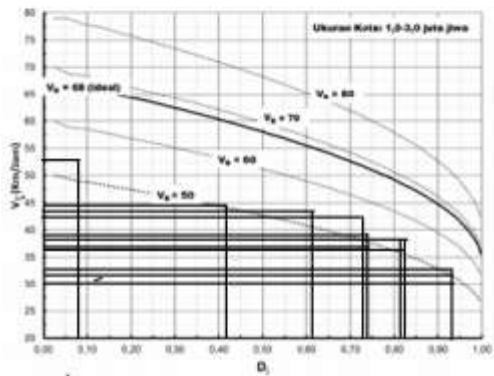
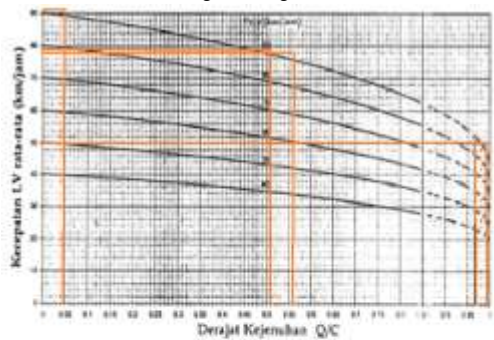
**Lampiran 7: Penggunaan Grafik Derajat Kejuhan Jalan-
Tahun 2015**



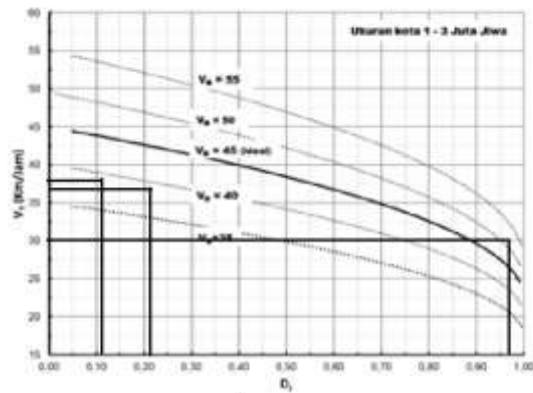
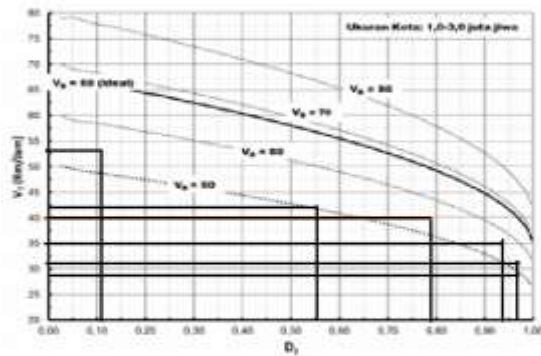
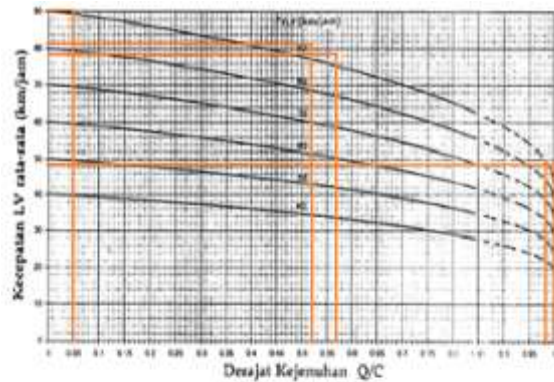
Penggunaan Grafik Derajat Kejenuhan Jalan-Tahun 2020



Penggunaan Grafik Derajat Kejenuhan Jalan-Tahun 2025



Penggunaan Grafik Derajat Kejuhan Jalan-Tahun 2030



Lampiran 8: Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

1. Kecamatan Tegalsari (rute 8)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang (km)	W_T
Jl. Mojopahit	42.39	1.50	16.5	0.5	1.82
Jl. Raya Darmo	53.90	1.50	21.8	1.94	5.34
Jl. Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.64	2.40
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	5.41	8.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				17.34	27.89
2. Kecamatan Simokerto (rute 6)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.6	1.15	3.51
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.62	43.0	0.33	0.46
Jl. Sumatera	51.15	0.72	40.0	0.16	0.24
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.62	43.0	0.15	0.21
Jl. Biliton	49.59	0.33	46.0	0.45	0.59
Jl. Sulawesi	46.11	1.09	23.9	0.28	0.70
Jl. Raya Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.89	1.91
Jl. Bung Tomo	54.72	1.27	25.9	0.24	0.56
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.24	22.9	0.14	0.37
Jl. Ratna	49.29	1.24	22.9	0.26	0.68
Jl. Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.77	1.65
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				17.4175	27.58
3. Kecamatan Genteng (Rute 8)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Gub. Suryo	48.23	2.56	9.0	0.29	1.93
Jl. Jendral Sudirman	54.06	0.81	40.0	1	1.50
Jl. Urip Sumoharjo	54.06	1.50	22.5	0.47	1.25
Jl. Raya Darmo	53.90	1.50	21.8	2.54	7.00
Jl. Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.64	2.40
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	5.41	8.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				19.2	32.41
4. Kecamatan Bubutan (Rute 5)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.4	1.50
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				16.85	23.72

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

5. Kecamatan Gubeng (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.62	43.0	0.33	0.46
Jl. Sumatera	51.15	0.72	40.0	0.16	0.24
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.62	43.0	0.15	0.21
Jl. Biliton	49.59	0.33	46.0	0.45	0.59
Jl. Sulawesi	46.11	1.09	23.9	0.28	0.70
Jl. Raya Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.89	1.91
Jl. Bung Tomo	54.72	1.27	25.9	0.24	0.56
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.24	22.9	0.14	0.37
Jl. Ratna	49.29	1.24	22.9	0.26	0.68
Jl. Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.77	1.65
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				16.27	24.08
6. Kecamatan Gunung Anyar (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Rungkut Madya	41.10	2.43	8.6	1.82	12.66
Jl. Rungkut Tengah	38.22	2.43	8.2	0.29	2.11
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	2.43	8.2	0.51	3.72
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				7.85	27.14
7. Kecamatan Sukolilo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				12.82	31.11
8. Kecamatan Tambak Sari (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambaksari	55.52	1.43	22.8	0.86	2.27
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.6	0.765	2.34
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.62	43.0	0.33	0.46
Jl. Sumatera	51.15	0.72	40.0	0.16	0.24
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.62	43.0	0.15	0.21
Jl. Biliton	49.59	0.33	46.0	0.45	0.59
Jl. Sulawesi	46.11	1.09	23.9	0.28	0.70
Jl. Raya Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.89	1.91
Jl. Bung Tomo	54.72	1.27	25.9	0.24	0.56
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.24	22.9	0.14	0.37
Jl. Ratna	49.29	1.24	22.9	0.26	0.68
Jl. Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.77	1.65
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				17.895	28.68

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

9. Kecamatan Muyorejo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Merr	50.35	0.72	38.0	3.9	6.16
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.13	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	2.43	11.0	1.56	8.53
Jl. Rungkut Tengah	38.22	2.43	8.2	0.29	2.11
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	2.43	8.2	0.51	3.72
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				12.26	30.38
10. Kecamatan Rungkut (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.13	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	2.43	11.0	1.56	8.53
Jl. Rungkut Tengah	38.22	2.43	8.2	0.29	2.11
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	2.43	8.2	0.51	3.72
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				8.36	24.22
11. Kecamatan Tenggilis Mejoyo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Rungkut Industri Kidul	54.59	2.43	11.8	1.15	5.87
Jl. Rungkut Tengah	38.22	2.43	8.2	0.29	2.11
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	2.43	8.2	0.51	3.72
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				7.18	20.34
12. Kecamatan Benowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.47	47.0	3.47	4.43
Jl. Margomulyo	53.90	0.97	32.0	1.71	3.21
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				32.58	33.57
13. Kecamatan Pakal (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kauman Baru	38.56	1.69	13.1	1.81	8.30
Jl. Raya Benowo	40.32	1.69	15.0	0.6	2.39
Jl. Raya Pakal	40.32	1.69	15.0	2.1	8.38
Jl. Sememi	40.32	1.69	15.0	1.25	4.99
Jl. Moro Seneng / klakah rej	40.32	1.69	15.0	1.12	4.47
Jl. Raya Kandangan	40.32	1.69	15.0	0.58	2.31
Jl. Banjar Sugihan	40.32	1.69	15.0	1	3.99
Jl. Raya Tandes	40.32	1.69	15.0	1.75	6.98
Jl. Margomulyo	53.90	0.97	32.0	3.69	6.92
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				41.3	74.66

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

14. Kecamatan Asemrowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.47	47.0	1.34	1.71
Jl. Margomulyo	53.90	0.97	32.0	1.71	3.21
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				30.45	30.85
15. Kecamatan Sukomanunggal (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kupang Indah	41.10	1.79	13.3	0.54	2.44
Bundaran Satelit	48.76	1.79	15.1	0.15	0.60
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	1.15	0.77
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				20.34	21.88
16. Kecamatan Tandes (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Manukan Lor	42.39	1.69	14.4	0.9	3.75
Jl. Raya Tandes	40.32	1.69	15.0	1.19	4.75
Jl. Margomulyo	53.90	0.97	32.0	3.69	6.92
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				33.18	41.35
17. Kecamatan Sambikerep (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Citraland	51.55	1.18	25.6	5.71	13.41
Citraland/Raya Lontar	38.22	1.18	19.2	1.56	4.88
Jl. Bukit Darmo Boulevard	55.86	2.56	10.8	2.48	13.78
Jl. Hr Muhammad	48.76	1.79	15.1	2.33	9.26
Bundaran Satelit	48.76	1.79	15.1	0.34	1.35
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				31.84	61.38
18. Kecamatan Lakarsantri (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	0.81	29.0	4.04	8.36
Jl. Raya Menganti	53.35	0.81	37.0	1.4	2.27
Jl. Gunung Sari	51.41	0.58	42.0	1.02	1.46
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.51	80.0	4.2	3.15
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				22.46	28.85
19. Kecamatan Bulak (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kenjeran	50.22	1.37	20.4	2.3	6.75
Jl. Merr	50.35	0.72	38.0	6.94	10.96
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.13	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	2.43	11.0	1.56	8.53
Jl. Rungkut Tengah	38.22	2.43	8.2	0.29	2.11
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	2.43	8.2	0.51	3.72
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				17.6	41.93

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

20. Kecamatan Kenjeran (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedinding Lor	38.56	0.57	32.0	0.85	1.59
Jl. Kedung Cowek	48.76	0.57	37.0	1.2	1.95
Jl. Kenjeran	48.76	1.37	20.4	1.1	3.23
Jl. Merr	50.35	0.72	38.0	6.94	10.96
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.13	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	2.43	11.0	1.56	8.53
Jl. Rungkut Tengah	38.22	2.43	8.2	0.29	2.11
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	2.43	8.2	0.51	3.72
Jl. Wadung Asri	55.00	1.28	26.7	2.38	5.36
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.96	52.0	2.85	3.29
Jumlah				18.45	41.95
21. Kecamatan Semampir (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Nyamplungan	54.95	2.08	14.4	0.32	1.33
Jl. Sidorame	48.45	2.08	12.0	0.62	3.10
Jl. Sidotopo Lor	48.45	2.08	12.0	0.95	4.75
Jl. Simokerto	48.45	2.08	12.0	0.53	2.65
Jl. Kapasari	47.43	2.02	12.4	0.94	4.55
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.43	19.6	1.53	4.68
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.62	43.0	0.33	0.46
Jl. Sumatera	51.15	0.72	40.0	0.16	0.24
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.62	43.0	0.15	0.21
Jl. Biliton	49.59	0.33	46.0	0.45	0.59
Jl. Sulawesi	46.11	1.09	23.9	0.28	0.70
Jl. Raya Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.89	1.91
Jl. Bung Tomo	54.72	1.27	25.9	0.24	0.56
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.24	22.9	0.14	0.37
Jl. Ratna	49.29	1.24	22.9	0.26	0.68
Jl. Ngagel	38.22	0.78	28.0	0.77	1.65
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				21.16	45.13
22. Kecamatan Pabean Cantian (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	0.56	46.0	3.68	4.80
Jl. Gresik	51.87	1.24	24.7	0.82	1.99
Jl. Demak	52.25	2.47	11.1	2.48	13.41
Jl. Kalibutih	47.43	2.47	9.6	0.8	5.02
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.57	43.0	0.92	1.28
Jl. Pasar Kembang	48.95	0.79	35.0	0.73	1.25
Jl. Raya Diponegoro	51.15	0.79	37.0	1.69	2.74
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.4	1.50
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				23.73	47.25

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

23. Kecamatan Krembangan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Sadari	38.56	1.24	17.7	1.58	5.37
Jl. Gresik	51.87	1.24	24.7	0.1	0.24
Jl. Demak	52.25	2.47	11.1	2.48	13.41
Jl. Kalibutih	47.43	2.47	9.6	0.8	5.02
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.57	43.0	0.92	1.28
Jl. Pasar Kembang	48.95	0.79	35.0	0.73	1.25
Jl. Raya Diponegoro	51.15	0.79	37.0	1.69	2.74
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.4	1.50
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				20.91	46.08
24. Kecamatan Wonokromo (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	1.90	16.0	0.39	1.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				12.6	16.72
25. Kecamatan Wonocolo (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ahmad Yani	48.76	0.81	40.0	3.91	5.87
Gerbang Tol Menanggal	48.76	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				12.76	16.08
26. Kecamatan Wiyung (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	0.81	29.0	1.9	3.93
Jl. Raya Menganti	53.35	0.81	37.0	1.4	2.27
Jl. Gunung Sari	51.41	0.58	42.0	1.02	1.46
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.51	80.0	4.2	3.15
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				20.32	24.42
27. Kecamatan Karang Pilang (Rute 1)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ksatria	39.37	0.58	33.0	0.79	1.44
Jl. Mastrip	37.38	0.58	31.0	4.17	8.07
Jl. Gunung Sari	51.41	0.58	42.0	0.65	0.93
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.51	80.0	4.2	3.15
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				21.61	27.20
28. Kecamatan Jambangan (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ketintang	42.39	0.81	30.0	1.81	3.62
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	3.36	5.04
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				14.02	18.87

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2020

29. Kecamatan Gayungan (Rute 8)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Gayungsari Barat	54.59	0.81	39.0	1.43	2.20
Jl. Ahmad Yani	55.55	0.81	40.0	1.47	2.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.96	52.0	8.85	10.21
Jumlah				11.75	14.62
30. Kecamatan Dukuh Pakis (Rute 10)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	0.81	37.0	1.06	1.72
Bundaran Satelit	48.76	1.79	15.1	0.34	1.35
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				20.82	21.77
31. Kecamatan Sawahan (Rute 10)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	0.81	37.0	1.7	2.76
Bundaran Satelit	48.76	1.79	15.1	0.34	1.35
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				21.46	22.80

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

1. Kecamatan Tegalsari (rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang (km)	W _T
Jl. Mojopahit	42.39	1.92	11.9	0.5	2.52
Jl. Raya Darmo	53.90	1.92	15.7	1.94	7.41
Jl. Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.64	3.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	5.41	11.08
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				17.34	35.09
2. Kecamatan Simokerto (rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.86	14.3	1.15	4.83
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.81	38.0	0.33	0.52
Jl. Sumatera	51.15	0.93	33.0	0.16	0.29
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.81	38.0	0.15	0.24
Jl. Biliton	49.59	0.42	45.0	0.45	0.60
Jl. Sulawesi	46.11	1.42	19.8	0.28	0.85
Jl. Raya Ngigel	38.22	1.01	20.9	0.89	2.56
Jl. Bung Tomo	54.72	1.66	20.2	0.24	0.71
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.61	18.1	0.14	0.46
Jl. Ratna	49.29	1.61	18.1	0.26	0.86
Jl. Ngigel	38.22	1.01	20.9	0.77	2.22
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.39	2.11
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				17.4175	33.75
3. Kecamatan Genteng (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Gub. Suryo	48.23	3.28	5.4	0.29	3.23
Jl. Jendral Sudirman	54.06	1.03	29.5	1	2.03
Jl. Urip Sumoharjo	54.06	1.92	16.2	0.47	1.74
Jl. Raya Darmo	53.90	1.92	15.7	2.54	9.70
Jl. Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.64	3.46
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	5.41	11.08
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				19.2	41.86
4. Kecamatan Bubutan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Semarang	38.93	0.74	29.0	0.9	1.86
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.74	39.0	0.92	1.42
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.03	25.6	0.73	1.71
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.03	27.6	1.69	3.68
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.4	2.16
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				16.85	28.33

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

5. Kecamatan Gubeng (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	0.81	38.0	0.33	0.52
Jl. Sumatera	51.15	0.93	33.0	0.16	0.29
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.81	38.0	0.15	0.24
Jl. Biliton	49.59	0.42	45.0	0.45	0.60
Jl. Sulawesi	46.11	1.42	19.8	0.28	0.85
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.01	20.9	0.89	2.56
Jl. Bung Tomo	54.72	1.66	20.2	0.24	0.71
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.61	18.1	0.14	0.46
Jl. Ratna	49.29	1.61	18.1	0.26	0.86
Jl. Ngagel	38.22	1.01	20.9	0.77	2.22
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.39	2.11
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				16.27	28.92
6. Kecamatan Gunung Anyar (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Rungkut Madya	41.10	3.11	5.2	1.82	21.04
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				7.85	40.92
7. Kecamatan Sukolilo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	0.93	35.0	1	1.71
Jl. Merr	50.35	0.93	32.0	3.46	6.49
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.16	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.11	6.6	1.56	14.17
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				12.82	43.47
8. Kecamatan Tambak Sari (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambaksari	55.52	1.86	16.5	0.86	3.12
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.86	14.3	0.765	3.22
Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	0.81	38.0	0.33	0.52
Jl. Sumatera	51.15	0.93	33.0	0.16	0.29
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.81	38.0	0.15	0.24
Jl. Biliton	49.59	0.42	45.0	0.45	0.60
Jl. Sulawesi	46.11	1.42	19.8	0.28	0.85
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.01	20.9	0.89	2.56
Jl. Bung Tomo	54.72	1.66	20.2	0.24	0.71
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.61	18.1	0.14	0.46
Jl. Ratna	49.29	1.61	18.1	0.26	0.86
Jl. Ngagel	38.22	1.01	20.9	0.77	2.22
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.39	2.11
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50	8.85	10.62
Jumlah				17.895	35.26

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

9. Kecamatan Mulyorejo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Merr	50.35	0.93	32.0	3.9	7.31
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.16	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.11	6.6	1.56	14.17
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				12.26	42.58
10. Kecamatan Rungkut (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.16	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.11	6.6	1.56	14.17
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				8.36	35.26
11. Kecamatan Tenggilis Mejoyo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Rungkut Industri Kidul	54.59	3.11	7.1	1.15	9.75
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				7.18	29.63
12. Kecamatan Benowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.47	47.0	3.47	4.43
Jl. Margomulyo	53.90	0.97	32.0	1.71	3.21
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.98	52.0	11.8	13.62
Jumlah				32.58	33.57
13. Kecamatan Pakal (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kauman Baru	38.56	1.59	14.1	1.81	7.70
Jl. Raya Benowo	40.32	1.59	16.2	0.6	2.22
Jl. Raya Pakal	40.32	1.59	16.2	2.1	7.77
Jl. Sememi	40.32	1.59	16.2	1.25	4.63
Jl. Moro Seneng / klakah rejo	40.32	1.59	16.2	1.12	4.15
Jl. Raya Kandangan	40.32	1.59	16.2	0.58	2.15
Jl. Banjar Sugihan	40.32	1.59	16.2	1	3.70
Jl. Raya Tandes	40.32	1.59	16.2	1.75	6.48
Jl. Margomulyo	53.90	1.25	25.4	3.69	8.70
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				41.3	73.97

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

14. Kecamatan Asemrowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.61	44.0	1.34	1.83
Jl. Margomulyo	53.90	1.25	25.4	1.71	4.03
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				30.45	32.34
15. Kecamatan Sukomanunggal (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kupang Indah	41.10	2.29	9.4	0.54	3.45
Bundaran Satelit	48.76	2.29	10.7	0.15	0.84
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	1.15	0.77
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				20.34	23.69
16. Kecamatan Tandes (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Manukan Lor	42.39	1.59	15.5	0.9	3.48
Jl. Raya Tandes	40.32	1.59	16.2	1.19	4.40
Jl. Margomulyo	53.90	1.25	25.4	3.69	8.70
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.56	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				33.18	43.06
17. Kecamatan Sambikerep (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Citrakand	51.55	1.10	26.5	5.71	12.91
Citrakand/Raya Lontar	38.22	1.10	19.9	1.56	4.70
Jl. Bukit Darmo Bouleverad	55.86	3.28	6.5	2.48	23.03
Jl. Hr Muhammad	48.76	2.29	10.7	2.33	13.11
Bundaran Satelit	48.76	2.29	10.7	0.34	1.91
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				31.84	74.90
18. Kecamatan Lakarsantri (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	1.15	21.3	4.04	11.39
Jl. Raya Menganti	53.35	1.15	26.8	1.4	3.13
Jl. Gunung Sari	51.41	0.83	37.0	1.02	1.65
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.51	79.0	4.2	3.19
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				22.46	33.52
19. Kecamatan Bulak (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kenjeran	50.22	1.77	15.3	2.3	9.01
Jl. Merr	50.35	0.93	32.0	6.94	13.01
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.16	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.11	6.6	1.56	14.17
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				17.6	57.29

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

20. Kecamatan Kenjeran (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedinding Lor	38.56	0.74	29.0	0.85	1.76
Jl. Kedung Cowek	48.76	0.74	37.0	1.2	1.95
Jl. Kenjeran	48.76	1.77	15.3	1.1	4.31
Jl. Merr	50.35	0.93	32.0	6.94	13.01
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.16	38.0	0.77	1.22
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.11	6.6	1.56	14.17
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.11	5.0	0.29	3.51
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.11	5.0	0.51	6.18
Jl. Wadung Asri	55.00	1.64	21.1	2.38	6.77
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.97	50.0	2.85	3.42
Jumlah				18.45	56.29
21. Kecamatan Semampir (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Nyamplungan	54.95	2.70	9.7	0.32	1.98
Jl. Sidorame	48.45	2.70	8.1	0.62	4.59
Jl. Sidotopo Lor	48.45	2.70	8.1	0.95	7.04
Jl. Simokerto	48.45	2.70	8.1	0.53	3.93
Jl. Kapasari	47.43	2.62	8.6	0.94	6.54
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	1.86	14.3	1.53	6.44
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	0.81	38.0	0.33	0.52
Jl. Sumatera	51.15	0.93	33.0	0.16	0.29
Jl. Raya Gubeng	53.35	0.81	38.0	0.15	0.24
Jl. Biliton	49.59	0.42	45.0	0.45	0.60
Jl. Sulawesi	46.11	1.42	19.8	0.28	0.85
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.01	20.9	0.89	2.56
Jl. Bung Tomo	54.72	1.66	20.2	0.24	0.71
Jl. Upa Jiwa	49.29	1.61	18.1	0.14	0.46
Jl. Ratna	49.29	1.61	18.1	0.26	0.86
Jl. Ngagel	38.22	1.01	20.9	0.77	2.22
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.39	2.11
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				21.16	59.43
22. Kecamatan Pabean Cantian (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	0.73	43.0	3.68	5.13
Jl. Gresik	51.87	1.61	19.5	0.82	2.52
Jl. Demak	52.25	3.21	6.5	2.48	22.94
Jl. Kalibutih	47.43	3.21	5.6	0.8	8.59
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.74	39.0	0.92	1.42
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.03	25.6	0.73	1.71
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.03	27.6	1.69	3.68
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.4	2.16
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				23.73	65.65

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

23. Kecamatan Krembangan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Sadari	38.56	1.61	13.9	1.58	6.80
Jl. Gresik	51.87	1.61	19.5	0.1	0.31
Jl. Demak	52.25	3.21	6.5	2.48	22.94
Jl. Kalibutih	47.43	3.21	5.6	0.8	8.59
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.74	39.0	0.92	1.42
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.03	25.6	0.73	1.71
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.03	27.6	1.69	3.68
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.4	2.16
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				20.91	65.11
24. Kecamatan Wonokromo (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	2.47	11.1	0.39	2.11
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				12.6	19.61
25. Kecamatan Wonocolo (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ahmad Yani	48.76	1.05	29.3	3.91	8.01
Gerbang Tol Menanggal	48.76	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				12.76	18.63
26. Kecamatan Wiyung (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	1.15	21.3	1.9	5.36
Jl. Raya Menganti	53.35	1.15	26.8	1.4	3.13
Jl. Gunung Sari	51.41	0.83	37.0	1.02	1.65
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.51	79.0	4.2	3.19
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				20.32	27.49
27. Kecamatan Karang Pilang (Rute 1)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ksatria	39.37	0.83	28.0	0.79	1.69
Jl. Mastrip	37.38	0.83	27.0	4.17	9.27
Jl. Gunung Sari	51.41	0.83	37.0	0.65	1.05
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.51	79.0	4.2	3.19
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				21.61	29.36
28. Kecamatan Jambangan (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ketintang	42.39	1.05	21.5	1.81	5.06
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	3.36	6.88
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				14.02	22.56

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2025

29. Kecamatan Gayungan (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Gayungsari Barat	54.59	1.05	22.1	1.43	3.88
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.05	29.3	1.47	3.01
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.97	50.0	8.85	10.62
Jumlah				11.75	17.51
30. Kecamatan Dukuh Pakis (Rute 10)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	1.03	27.5	1.06	2.31
Bundaran Satelit	48.76	2.29	10.7	0.34	1.91
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				20.82	23.46
31. Kecamatan Sawahan (Rute 10)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	1.03	27.5	1.7	3.70
Bundaran Satelit	48.76	2.29	10.7	0.34	1.91
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	0.99	50.0	11.8	14.16
Jumlah				21.46	24.86

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

1. Kecamatan Tegalsari (rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang (km)	W _T
Jl. Mojopahit	42.39	2.45	8.5	0.5	3.53
Jl. Raya Darmo	53.90	2.45	11.2	1.94	10.38
Jl. Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.64	5.91
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	5.41	13.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				17.34	44.10
2. Kecamatan Simokerto (rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.42	9.9	1.15	6.96
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.05	29.2	0.33	0.68
Jl. Sumatera	51.15	1.21	25.1	0.16	0.38
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.05	29.2	0.15	0.31
Jl. Biliton	49.59	0.55	42.0	0.45	0.64
Jl. Sulawesi	46.11	1.85	26.9	0.28	0.62
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.89	3.02
Jl. Bung Tomo	54.72	2.15	13.9	0.24	1.04
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.09	12.4	0.14	0.68
Jl. Ratna	49.29	2.09	12.4	0.26	1.25
Jl. Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.77	2.62
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.39	3.60
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				17.4175	41.07
3. Kecamatan Genteng (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Gub. Suryo	48.23	4.19	2.8	0.29	6.17
Jl. Jendral Sudirman	54.06	1.32	25.2	1	2.38
Jl. Urip Sumoharjo	54.06	2.45	11.6	0.47	2.43
Jl. Raya Darmo	53.90	2.45	11.2	2.54	13.59
Jl. Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.64	5.91
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	5.41	13.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				19.2	54.76
4. Kecamatan Bubutan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Semarang	38.93	0.97	22.0	0.9	2.45
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.97	32.0	0.92	1.73
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.34	21.6	0.73	2.03
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.34	23.2	1.69	4.36
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.4	3.69
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				16.85	33.54

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

5. Kecamatan Gubeng (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.05	29.2	0.33	0.68
Jl. Sumatera	51.15	1.21	25.1	0.16	0.38
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.05	29.2	0.15	0.31
Jl. Biliton	49.59	0.55	42.0	0.45	0.64
Jl. Sulawesi	46.11	1.85	26.9	0.28	0.62
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.89	3.02
Jl. Bung Tomo	54.72	2.15	13.9	0.24	1.04
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.09	12.4	0.14	0.68
Jl. Ratna	49.29	2.09	12.4	0.26	1.25
Jl. Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.77	2.62
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.39	3.60
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				16.27	34.12
6. Kecamatan Gunung Anyar (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Rungkut Madya	41.10	3.98	2.8	1.82	39.11
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				7.85	70.36
7. Kecamatan Sukolilo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	1.21	26.9	1	2.23
Jl. Merr	50.35	1.21	24.2	3.46	8.58
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.21	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.98	3.6	1.56	26.34
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				12.82	69.66
8. Kecamatan Tambak Sari (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambaksari	55.52	2.42	11.5	0.86	4.50
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.42	9.9	0.765	4.64
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.05	29.2	0.33	0.68
Jl. Sumatera	51.15	1.21	25.1	0.16	0.38
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.05	29.2	0.15	0.31
Jl. Biliton	49.59	0.55	42.0	0.45	0.64
Jl. Sulawesi	46.11	1.85	26.9	0.28	0.62
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.89	3.02
Jl. Bung Tomo	54.72	2.15	13.9	0.24	1.04
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.09	12.4	0.14	0.68
Jl. Ratna	49.29	2.09	12.4	0.26	1.25
Jl. Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.77	2.62
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.39	3.60
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				17.895	43.25

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

9. Kecamatan Murejorejo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Merr	50.35	1.21	24.2	3.9	9.67
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.21	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.98	3.6	1.56	26.34
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				12.26	68.51
10. Kecamatan Rungkut (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.21	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.98	3.6	1.56	26.34
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				8.36	58.84
11. Kecamatan Tenggilis Mejoyo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Rungkut Industri Kidul	54.59	3.98	3.8	1.15	18.12
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				7.18	49.37
12. Kecamatan Benowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.79	40.0	3.47	5.21
Jl. Margomulyo	53.90	1.59	20.4	1.71	5.03
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				32.58	37.30
13. Kecamatan Pakal (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kauman Baru	38.56	1.50	15.0	1.81	7.22
Jl. Raya Benowo	40.32	1.50	17.3	0.6	2.08
Jl. Raya Pakal	40.32	1.50	17.3	2.1	7.28
Jl. Sememi	40.32	1.50	17.3	1.25	4.33
Jl. Moro Seneng / klakah rejo	40.32	1.50	17.3	1.12	3.88
Jl. Raya Kandangan	40.32	1.50	17.3	0.58	2.01
Jl. Banjar Sugihan	40.32	1.50	17.3	1	3.47
Jl. Raya Tandes	40.32	1.50	17.3	1.75	6.07
Jl. Margomulyo	53.90	1.59	20.4	3.69	10.86
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				41.3	74.26

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

14. Kecamatan Asemrowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.79	40.0	1.34	2.01
Jl. Margomulyo	53.90	1.59	20.4	1.71	5.03
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				30.45	34.11
15. Kecamatan Sukomanunggal (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kupang Indah	41.10	2.94	5.9	0.54	5.54
Bundaran Satelit	48.76	2.94	6.6	0.15	1.35
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	1.15	0.77
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				20.34	26.87
16. Kecamatan Tandes (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Manukan Lor	42.39	1.50	16.6	0.9	3.26
Jl. Raya Tandes	40.32	1.50	17.3	1.19	4.13
Jl. Margomulyo	53.90	1.59	20.4	3.69	10.86
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				33.18	45.31
17. Kecamatan Sambikerep (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Citraland	51.55	1.04	27.5	5.71	12.47
Citraland/Raya Lontar	38.22	1.04	20.6	1.56	4.54
Jl. Bukit Darmo Bouleverad	55.86	4.19	3.4	2.48	43.95
Jl. Hr Muhammad	48.76	2.94	6.6	2.33	21.02
Bundaran Satelit	48.76	2.94	6.6	0.34	3.07
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				31.84	104.89
18. Kecamatan Lakarsantri (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	1.63	15.7	4.04	15.41
Jl. Raya Menganti	53.35	1.63	19.8	1.4	4.23
Jl. Gunung Sari	51.41	1.17	25.6	1.02	2.39
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.52	78.0	4.2	3.23
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				22.46	40.02
19. Kecamatan Bulak (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kenjeran	50.22	2.31	10.6	2.3	13.04
Jl. Merr	50.35	1.21	24.2	6.94	17.22
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.21	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.98	3.6	1.56	26.34
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				17.6	89.10

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

20. Kecamatan Kenjeran (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedinding Lor	38.56	0.97	22.0	0.85	2.32
Jl. Kedung Cowek	48.76	0.97	29.0	1.2	2.48
Jl. Kenjeran	48.76	2.31	10.6	1.1	6.24
Jl. Merr	50.35	1.21	24.2	6.94	17.22
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.21	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	3.98	3.6	1.56	26.34
Jl. Rungkut Tengah	38.22	3.98	2.7	0.29	6.53
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	3.98	2.7	0.51	11.48
Jl. Wadung Asri	55.00	2.10	14.7	2.38	9.68
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				18.45	87.09
21. Kecamatan Semampir (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Nyamplungan	54.95	3.52	5.6	0.32	3.45
Jl. Sidorame	48.45	3.52	4.6	0.62	8.02
Jl. Sidotopo Lor	48.45	3.52	4.6	0.95	12.28
Jl. Simokerto	48.45	3.52	4.6	0.53	6.85
Jl. Kapasari	47.43	3.41	5.0	0.94	11.32
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.42	9.9	1.53	9.28
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.05	29.2	0.33	0.68
Jl. Sumatera	51.15	1.21	25.1	0.16	0.38
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.05	29.2	0.15	0.31
Jl. Biliton	49.59	0.55	42.0	0.45	0.64
Jl. Sulawesi	46.11	1.85	26.9	0.28	0.62
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.89	3.02
Jl. Bung Tomo	54.72	2.15	13.9	0.24	1.04
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.09	12.4	0.14	0.68
Jl. Ratna	49.29	2.09	12.4	0.26	1.25
Jl. Ngagel	38.22	1.32	17.7	0.77	2.62
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.39	3.60
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				21.16	85.31
22. Kecamatan Pabean Cantian (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	0.94	35.0	3.68	6.31
Jl. Gresik	51.87	2.09	13.4	0.82	3.67
Jl. Demak	52.25	4.17	2.9	2.48	52.16
Jl. Kalibutih	47.43	4.17	3.3	0.8	14.51
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.97	32.0	0.92	1.73
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.34	21.6	0.73	2.03
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.34	23.2	1.69	4.36
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.4	3.69
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				23.73	107.73

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

23. Kecamatan Krembangan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Sadari	38.56	2.09	9.6	1.58	9.91
Jl. Gresik	51.87	2.09	13.4	0.1	0.45
Jl. Demak	52.25	4.17	2.9	2.48	52.16
Jl. Kalibutih	47.43	4.17	3.3	0.8	14.51
Jl. Raya Arjuno	51.15	0.97	32.0	0.92	1.73
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.34	21.58	0.73	2.03
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.34	23.2	1.69	4.36
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.4	3.69
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				20.91	108.11
24. Kecamatan Wonokromo (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.21	6.5	0.39	3.60
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				12.6	22.87
25. Kecamatan Wonocolo (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ahmad Yani	48.76	1.36	24.6	3.91	9.55
Gerbang Tol Menanggal	48.76	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				12.76	20.61
26. Kecamatan Wiyung (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	1.63	15.7	1.9	7.25
Jl. Raya Menganti	53.35	1.63	19.8	1.4	4.23
Jl. Gunung Sari	51.41	1.17	25.6	1.02	2.39
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.52	78.0	4.2	3.23
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				20.32	31.86
27. Kecamatan Karang Pilang (Rute 1)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ksatria	39.37	1.17	18.3	0.79	2.60
Jl. Mastrip	37.38	1.17	19.2	4.17	13.05
Jl. Gunung Sari	51.41	1.17	25.6	0.65	1.53
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.52	78.0	4.2	3.23
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				21.61	35.15
28. Kecamatan Jambangan (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ketintang	42.39	1.36	18.0	1.81	6.03
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	3.36	8.21
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				14.02	25.30

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2030

29. Kecamatan Gayungan (Rute 8)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Gayungsari Barat	54.59	1.36	19.8	1.43	4.34
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.36	24.6	1.47	3.59
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				11.75	18.99
30. Kecamatan Dukuh Pakis (Rute 10)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	1.32	23.5	1.06	2.71
Bundaran Satelit	48.76	2.94	6.6	0.34	3.07
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				20.82	25.60
31. Kecamatan Sawahan (Rute 10)					
Jalan	V_B	DS	V_T	Panjang	W_T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	1.32	23.5	1.7	4.34
Bundaran Satelit	48.76	2.94	6.6	0.34	3.07
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				21.46	27.24

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

1. Kecamatan Tegalsari (rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang (km)	W _T
Jl. Mojopahit	42.39	2.73	7.0	0.5	4.29
Jl. Raya Darmo	53.90	2.73	9.2	1.94	12.63
Jl. Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.64	7.53
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	5.41	14.68
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				17.34	50.18
2. Kecamatan Simokerto (rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.1	1.15	8.52
Jl. Anggrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.3	0.33	0.73
Jl. Sumatera	51.15	1.35	23.1	0.16	0.42
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.18	27.3	0.15	0.33
Jl. Biliton	49.59	0.62	40.0	0.45	0.68
Jl. Sulawesi	46.11	2.07	12.1	0.28	1.39
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.89	3.34
Jl. Bung Tomo	54.72	2.41	11.9	0.24	1.21
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.34	10.8	0.14	0.78
Jl. Ratna	49.29	2.34	10.8	0.26	1.44
Jl. Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.77	2.89
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.39	4.59
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				17.4175	46.48
3. Kecamatan Genteng (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Gub. Suryo	48.23	4.66	2.1	0.29	8.34
Jl. Jendral Sudirman	54.06	1.47	23.0	1	2.61
Jl. Urip Sumoharjo	54.06	2.73	9.5	0.47	2.96
Jl. Raya Darmo	53.90	2.73	9.2	2.54	16.53
Jl. Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.64	7.53
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	5.41	14.68
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				19.2	63.70
4. Kecamatan Bubutan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Semarang	38.93	1.08	19.2	0.9	2.82
Jl. Raya Arjuno	51.15	1.08	26.8	0.92	2.06
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.50	19.5	0.73	2.25
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.50	21.0	1.69	4.83
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.4	4.70
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				16.85	36.83

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

5. Kecamatan Gubeng (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.3	0.33	0.73
Jl. Sumatera	51.15	1.35	23.1	0.16	0.42
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.18	27.3	0.15	0.33
Jl. Biliton	49.59	0.62	40.0	0.45	0.68
Jl. Sulawesi	46.11	2.07	12.1	0.28	1.39
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.89	3.34
Jl. Bung Tomo	54.72	2.41	11.9	0.24	1.21
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.34	10.8	0.14	0.78
Jl. Ratna	49.29	2.34	10.8	0.26	1.44
Jl. Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.77	2.89
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.39	4.59
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				16.27	37.96
6. Kecamatan Gunung Anyar (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Rungkut Madya	41.10	4.43	2.2	1.82	50.61
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				7.85	88.53
7. Kecamatan Sukolilo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kertajaya Indah	56.65	1.35	24.7	1	2.43
Jl. Merr	50.35	1.35	22.2	3.46	9.34
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.23	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	4.43	2.7	1.56	34.09
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				12.82	85.02
8. Kecamatan Tambak Sari (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambaksari	55.52	2.71	9.4	0.86	5.50
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.1	0.765	5.68
Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.3	0.33	0.73
Jl. Sumatera	51.15	1.35	23.1	0.16	0.42
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.18	27.3	0.15	0.33
Jl. Biliton	49.59	0.62	40.0	0.45	0.68
Jl. Sulawesi	46.11	2.07	12.1	0.28	1.39
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.89	3.34
Jl. Bung Tomo	54.72	2.41	11.9	0.24	1.21
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.34	10.8	0.14	0.78
Jl. Ratna	49.29	2.34	10.8	0.26	1.44
Jl. Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.77	2.89
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.39	4.59
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				17.895	49.14

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

9. Kecamatan Murejo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Merr	50.35	1.35	22.2	3.9	10.53
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.23	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	4.43	2.7	1.56	34.09
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				12.26	83.78
10. Kecamatan Rungkut (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.23	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	4.43	2.7	1.56	34.09
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				8.36	73.25
11. Kecamatan Tenggilis Mejoyo (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Rungkut Industri Kidul	54.59	4.43	2.9	1.15	23.45
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				7.18	61.37
12. Kecamatan Benowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.89	37.0	3.47	5.63
Jl. Margomulyo	53.90	1.77	17.8	1.71	5.76
Gerbang Tol Tandés Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				32.58	38.46
13. Kecamatan Pakal (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kauman Baru	38.56	1.46	15.4	1.81	7.05
Jl. Raya Benowo	40.32	1.46	17.7	0.6	2.03
Jl. Raya Pakal	40.32	1.46	17.7	2.1	7.11
Jl. Sememi	40.32	1.46	17.7	1.25	4.23
Jl. Moro Seneng / klakah rejo	40.32	1.46	17.7	1.12	3.79
Jl. Raya Kandangan	40.32	1.46	17.7	0.58	1.96
Jl. Banjar Sugihan	40.32	1.46	17.7	1	3.39
Jl. Raya Tandés	40.32	1.46	17.7	1.75	5.93
Jl. Margomulyo	53.90	1.77	17.8	3.69	12.44
Gerbang Tol Tandés Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				41.3	74.99

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

14. Kecamatan Asemrowo (Rute 3)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tambak Osowilangun	53.90	0.89	37.0	1.34	2.17
Jl. Margomulyo	53.90	1.77	17.8	1.71	5.76
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				30.45	35.00
15. Kecamatan Sukomanunggal (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Kupang Indah	41.10	3.26	4.8	0.54	6.79
Bundaran Satelit	48.76	3.26	4.6	0.15	1.96
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	1.15	0.77
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				20.34	28.73
16. Kecamatan Tandes (Rute 4)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Manukan Lor	42.39	1.46	16.9	0.9	3.19
Jl. Raya Tandes	40.32	1.46	17.7	1.19	4.03
Jl. Margomulyo	53.90	1.77	17.8	3.69	12.44
Gerbang Tol Tandes Timur	91.00	0.57	76.0	15.6	12.32
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				33.18	46.72
17. Kecamatan Sambikerep (Rute 9)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Citraland	51.55	1.01	27.8	5.71	12.32
Citraland/Raya Lontar	38.22	1.01	20.9	1.56	4.49
Jl. Bukit Darmo Bouleverad	55.86	4.66	2.5	2.48	59.40
Jl. Hr Muhammad	48.76	3.26	4.6	2.33	30.43
Bundaran Satelit	48.76	3.26	4.6	0.34	4.44
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				31.84	130.91
18. Kecamatan Lakarsantri (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	1.91	12.6	4.04	19.27
Jl. Raya Menganti	53.35	1.91	15.9	1.4	5.30
Jl. Gunung Sari	51.41	1.37	22.8	1.02	2.68
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.52	78.0	4.2	3.23
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				22.46	45.23
19. Kecamatan Bulak (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kenjeran	50.22	2.58	8.9	2.3	15.59
Jl. Merr	50.35	1.35	22.2	6.94	18.73
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.23	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	4.43	2.7	1.56	34.09
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				17.60	107.57

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

20. Kecamatan Kenjeran (Rute 7)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Kedinding Lor	38.56	1.08	19.2	0.85	2.66
Jl. Kedung Cowek	48.76	1.08	24.0	1.2	3.00
Jl. Kenjeran	48.76	2.58	8.9	1.1	7.46
Jl. Merr	50.35	1.35	22.2	6.94	18.73
Jl. Kedung Baruk	39.06	0.23	37.0	0.77	1.25
Jl. Rungkut Lor	51.15	4.43	2.7	1.56	34.09
Jl. Rungkut Tengah	38.22	4.43	2.1	0.29	8.45
Jl. Rungkut Menanggal	38.22	4.43	2.1	0.51	14.86
Jl. Wadung Asri	55.00	2.33	12.9	2.38	11.05
Gerbang Tol Tambak Sumur	88.00	0.98	48.0	2.85	3.56
Jumlah				18.45	105.10
21. Kecamatan Semampir (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Nyamplungan	54.95	3.94	4.0	0.32	4.82
Jl. Sidorame	48.45	3.94	3.3	0.62	11.20
Jl. Sidotopo Lor	48.45	3.94	3.3	0.95	17.16
Jl. Simokerto	48.45	3.94	3.3	0.53	9.57
Jl. Kapasari	47.43	3.81	3.7	0.94	15.22
Jl. Kusuma Bangsa	47.17	2.71	8.1	1.53	11.36
Jl. Angrek (St Gubeng)	53.35	1.18	27.3	0.33	0.73
Jl. Sumatera	51.15	1.35	23.1	0.16	0.42
Jl. Raya Gubeng	53.35	1.18	27.3	0.15	0.33
Jl. Biliton	49.59	0.62	40.0	0.45	0.68
Jl. Sulawesi	46.11	2.07	12.1	0.28	1.39
Jl. Raya Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.89	3.34
Jl. Bung Tomo	54.72	2.41	11.9	0.24	1.21
Jl. Upa Jiwa	49.29	2.34	10.8	0.14	0.78
Jl. Ratna	49.29	2.34	10.8	0.26	1.44
Jl. Ngagel	38.22	1.48	16.0	0.77	2.89
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.39	4.59
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				21.16	107.28
22. Kecamatan Pabean Cantian (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Perak Timur	55.00	1.06	29.1	3.68	7.58
Jl. Gresik	51.87	2.34	11.6	0.82	4.23
Jl. Demak	52.25	4.68	2.4	2.48	61.97
Jl. Kalibutih	47.43	4.68	2.1	0.8	23.19
Jl. Raya Arjuno	51.15	1.08	26.8	0.92	2.06
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.50	19.5	0.73	2.25
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.50	21.0	1.69	4.83
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.4	4.70
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				23.73	130.98

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

23. Kecamatan Krembangan (Rute 5)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Tanjung Sadari	38.56	2.34	8.3	1.58	11.41
Jl. Gresik	51.87	2.34	11.6	0.1	0.52
Jl. Demak	52.25	4.68	2.4	2.48	61.97
Jl. Kalibutih	47.43	4.68	2.1	0.8	23.19
Jl. Raya Arjuno	51.15	1.08	26.8	0.92	2.06
Jl. Pasar Kembang	48.95	1.50	19.5	0.73	2.25
Jl. Raya Diponegoro	51.15	1.50	21.0	1.69	4.83
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.4	4.70
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				20.91	131.10
24. Kecamatan Wonokromo (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Raya Wonokromo	53.90	3.59	5.1	0.39	4.59
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				12.6	24.76
25. Kecamatan Wonocolo (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ahmad Yani	48.76	1.53	22.1	3.91	10.61
Gerbang Tol Menanggal	48.76	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				12.76	21.67
26. Kecamatan Wiyung (Rute 2)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Menganti Lidah Kulon	40.32	1.91	12.6	1.9	9.06
Jl. Raya Menganti	53.35	1.91	15.9	1.4	5.30
Jl. Gunung Sari	51.41	1.37	22.8	1.02	2.68
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.52	78.0	4.2	3.23
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				20.32	35.02
27. Kecamatan Karang Pilang (Rute 1)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ksatria	39.37	1.37	16.3	0.79	2.91
Jl. Mastrip	37.38	1.37	17.1	4.17	14.63
Jl. Gunung Sari	51.41	1.37	22.8	0.65	1.71
Gerbang Tol Gunung Sari	91.00	0.52	78.0	4.2	3.23
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				21.61	37.23
28. Kecamatan Jambangan (Rute 6)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Ketintang	42.39	1.53	16.2	1.81	6.70
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	3.36	9.12
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				14.02	26.87

Perhitungan *Travel Time* per Kecamatan-Tahun 2033

29. Kecamatan Gayungan (Rute 8)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Gayungsari Barat	54.59	1.53	18.6	1.43	4.62
Jl. Ahmad Yani	55.55	1.53	22.1	1.47	3.99
Gerbang Tol Menanggal	88.00	0.98	48.0	8.85	11.06
Jumlah				11.75	19.67
30. Kecamatan Dukuh Pakis (Rute 10)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	1.47	21.4	1.06	2.97
Bundaran Satelit	48.76	3.26	4.6	0.34	4.44
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				20.82	27.24
31. Kecamatan Sawahan (Rute 10)					
Jalan	V _B	DS	V _T	Panjang	W _T
Jl. Mayjen Sungkono	51.15	1.47	21.4	1.7	4.76
Bundaran Satelit	48.76	3.26	4.6	0.34	4.44
Jl. Bundaran Satelit	91.00	0.05	90.0	0.92	0.61
Gerbang Tol Kota Satelit	91.00	0.05	90.0	6.7	4.47
Gerbang Tol Waru	91.00	1.00	48.0	11.8	14.75
Jumlah				21.46	29.03

Lampiran 9: Hasil Survei Travel Time (Istiqfaroh,2015)

Zona (Kecamatan)	Data Survei Tahun 2015												Maksimum
	Serini Pagi	Serini Sore	Rabu Pagi	Rabu Sore	Jumat Pagi	Jumat Sore	Sabtu Pagi	Sabtu Sore	Minggu	Rata-rata	Minimum		
Tegalsari	45.29	65.59	49.1	69.29	44.17	71.26	69.06	73.76	41.18	58.74	41.18	73.76	
Simokerto	43.84	58.71	45.07	51.02	41.96	67.67	63.9	116.76	44.97	59.32	41.96	116.76	
Genteng	61.58	92.34	66.95	107.4	60.65	99.81	80.07	85.93	38.95	77.08	38.95	107.4	
Bubutan	40.68	62.6	46.4	59.77	43.32	63.67	71.6	89.64	45.67	58.15	40.68	89.64	
Gubeng	39.38	54.38	41.8	46.93	38.49	62.59	60.9	112.63	41.78	55.43	38.49	112.63	
Gumung Awar	29.04	25.32	20.23	21.98	26.53	30.66	30.66	28.95	26.95	26.70	20.23	30.66	
Sukolilo	31.09	28.74	20.59	22.98	28.45	22.32	24.6	23.25	24.12	25.13	20.59	31.09	
Tanbaksari	43.84	58.71	45.07	51.02	41.96	67.67	63.9	116.76	44.97	59.32	41.96	116.76	
Mulyorejo	47.12	43.32	31.77	35.13	41.85	35.48	38.89	33.66	36.21	38.16	31.77	47.12	
Rungkut	15.18	10.78	21.4	24.14	25.72	29.28	29.05	25.21	25.28	22.89	10.78	29.28	
Tenggilis Mejoyo	12.01	10.74	10.05	10.83	10.84	12.18	11.58	11.32	10.69	11.14	10.05	12.18	
Benowo	71.52	47.86	59.51	53.94	71.29	51.1	65	69.43	43.61	59.25	43.61	71.52	
Pakal	81.52	57.86	69.51	63.94	81.29	61.1	75	79.43	53.61	69.25	53.61	81.52	
Asem Rowo	36.12	37.6	34.31	37.78	34.02	35.74	35.74	35.38	31.11	35.31	31.11	37.78	
Sukomanunggal	27.24	37.36	31.77	34.04	30.56	37.36	36.52	33.71	30.96	33.28	27.24	37.36	
Tandes	56.12	57.6	54.31	57.78	54.02	55.74	57.75	55.38	51.11	55.53	51.11	57.78	
Sambikerep	37.54	48.18	40.9	51.86	48.25	59.99	54.91	49.25	36.11	47.44	36.11	59.99	
Lakarsantri	64.68	38.8	47.15	41.37	31.01	26.63	53.23	39.45	42.1	42.71	26.63	64.68	
Bulak	46.09	43.74	35.59	37.98	43.45	37.32	39.6	38.25	39.12	40.13	35.59	46.09	
Kenjeran	42.09	42.09	31.59	33.98	39.4	33.32	35.6	34.6	34.25	36.32	31.59	42.09	
Semampir	59.44	73.61	58.44	68.43	56.63	83.24	83.63	138.76	59.63	75.76	56.63	138.76	
Pakelan Cantikan	87.18	122.18	94.27	144.19	85.29	129.95	109.45	111.89	50.84	103.92	50.84	144.19	
Krembungan	78.83	112.58	86.53	135.79	77.49	120.6	99.52	102.3	44.84	95.39	44.84	135.79	
Wonokromo	31	44.78	34.35	36.82	30.81	50.07	49.56	67.2	31.53	41.79	30.81	67.2	
Wonocolo	25.72	37.74	30.39	31.33	25.64	41.01	44.01	51.02	29.49	35.15	25.64	51.02	
Wiyung	54.68	28.8	37.15	31.37	41.01	36.63	43.23	29.45	32.1	37.16	28.8	54.68	
Karang Pilang	50.58	29.92	29.38	32.14	38.41	33.92	50.81	44.11	37.45	38.52	29.38	50.81	
Jambangan	25.72	30.74	30.39	26.33	25.64	30.01	30.1	22.45	24.49	27.32	22.45	30.74	
Gayungan	21.56	23.52	23.22	24.25	21.56	23.57	24.3	24.25	23.57	23.31	21.56	24.3	
Dukuh Pakis	25.24	35.56	29.77	32.04	28.56	38.36	25.24	31.71	28.96	30.60	25.24	38.36	
Sawahan	34.62	55.62	38.31	50.12	35.52	56.33	63.03	79.76	40.16	50.39	34.62	79.76	



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Ervina Atyudanari, M.E., Ph.D
NAMA MAHASISWA	: Istiqomah Yuni Yulianti
NRP	: 311300113
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis kebutuhan Moda Transportasi Massal dalam Melayani Penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda dari Kotamadya Surabaya
TANGGAL PROPOSAL	: 25 Januari 2017
NO. SP-MMTA	: 012620 / IT2.VI.4.V PP . 05.02.00 / 2017

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	20/2/2017	Pembuatan peta kajian	- Minta peta kajian dari Fitzky - Melanjutkan tahap selanjutnya	✓
2.	27/2/2017	Rekapitulasi hasil survei karakteristik penumpang	- Baca Thesis maulana Firdausi	✓
3.	10/3/2017	Peramalan penumpang dengan RPMP	- Revisi metode peramalan berdasarkan peta data.	✓
4.	17/3/2017	Meramalkan jumlah penumpang menggunakan metode TDM theori, exponential, quadratic, S-curve	- membandingkan peak Hour Penumpang	✓
5.	25/3/2017	Partitungan Peak Hour berdasarkan FAA	- membandingkan peak hour penumpang berdasarkan IATA dan FAA	✓
6.	5/6/2017	ASISTENSI LAPORAN (Pembahasan karakteristik, demand penumpang, waktu tempuh)	- memperbaiki komputasi + metode - Analisis distribusi Arrival Passenger - Membandingkan waktu tempuh perhitungan dan survei dari mba Fitzky.	✓
7.	12/6/2017	- memperbaiki Analisis karakteristik - memperbaiki analisis distribusi Arrival penumpang - membandingkan hasil survei dengan perhitungan (M31). - menghitung kebutuhan moda transportasi.	- Asistensi Jurnal, dan laporan tugas akhir	✓
8.	19/6/2017			✓



Tum AH/TA 04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)
Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Wahyu Herjanto, MT
NAMA MAHASISWA	: Istiqomah Yuni Yulianti
NRP	: 2113100113
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis kebutuhan Moda Transportasi Massal dalam Masyarakat Perompangan Terminal 3 Bandara Internasional Soediboro dari Kota Surabaya
TANGGAL PROPOSAL	: 25 Januari 2017
NO. SP-MMTA	: 012620 / IT2-VI.9.1 / PP.05.02.00 / 2017

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	16/1/2017	- Analisis karakteristik Perompangan - Analisis perompangan - Analisis perompangan - Analisis waktu tempuh	- Perbaikan karakteristik Perompangan. - metode perompangan ditambahkan dengan % konsekuensi perompangan	
2.	18/1/2017	- memperbaiki karakteristik - menambahkan dengan metode % konsekuensi perompangan	- Pelajari kapasitas jalur di buku Vuchic 1981	
3.	19/1/2017	Perhitungan kapasitas jalur menggunakan berbagai moda	- Menhitung pemilihan moda dengan logit biner selisih	
4.	20/1/2017	Pemilihan moda dengan logit biner selisih	- membuat 4 model logit biner selisih	
5.	21/1/2017	membuat 4 model logit biner selisih	Asistensi laporan, jurnal	
6.		Asistensi laporan dan jurnal		

Biodata Penulis



Istiqomah Yuni Yulianti,
Penulis dilahirkan pada tanggal 1 Juli 1995 di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Aisyah (Samarinda), SDN 008 (Samarinda), SMP PLUS MELATI (Samarinda) SMA Negeri 10 (Samarinda). Dan terakhir melanjutkan jenjang pendidikan Strata Satu (S1) di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil

dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3113 100 113. Di Departemen Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Transportasi. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh kampus ITS. Selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitian beberapa kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa.

Bila ada kritik dan saran yang membangun ataupun segala bentuk komunikasi mengenai tugas akhir ini, penulis dapat dihubungi via email dengan alamat: istiqomahyuniy@gmail.com.